Exhaust Noise Inspector Type 3638

User Manual

BE 1696 – 11

June 2004

Trademarks

Mediator is a trademark of Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S.

Copyright © 2004, Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form, or by any means, without prior written consent from Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Nærum, Denmark

Contents

Part 1
English 1
Chapter 1: Introduction 3
Chapter 2: Getting Started 5
Chapter 3: Making a Measurement 17
Chapter 4: Basic Operation 23
Chapter 5: Practical Guidelines 35
Chapter 6: Maintenance and Service 39
Chapter 7: Specifications 41

Partie 2
Français 45
Chapitre 1: Généralités 47
Chapitre 2: Familiarisation 51
Chapitre 3: Mesurer 63
Chapitre 4: Fonctions de base 69
Chapitre 5: Conseils pratiques 81
Chapitre 6: Maintenance et précautions à prendre 85
Chapitre 7: Spécifications 87

Part 3
Deutsch 91
Kapitel 1: Einführung 93
Kapitel 2: Erste Schritte 97
Kapitel 3: Durchführung von Messungen 109
Kapitel 4: Wichtige Bedienfunktionen 115
Kapitel 5: Praktische Hinweise 127
Kapitel 6: Wartung und Service 131
Kapitel 7: Technische Daten 133

Part 4
Italiano 137
Capitolo 1: Introduzione 139
Capitolo 2: Preparazione 143
Capitolo 3: Esecuzione di una misura 155
Capitolo 4: Funzionamento di base 161
Capitolo 5: Linee guida 173
Capitolo 6: Assistenza e manutenzione 177
Capitolo 7: Dati tecnici 179

Part 5

Español 183
Capítulo 1: Introducción 185
Capítulo 2: Puesta en marcha 189
Capítulo 3: Como hacer una medida 201
Capítulo 4: Funcionamiento básico 207
Capítulo 5: Funcionamiento básico 219
Capítulo 6: Mantenimiento y reparación 223
Capítulo 7: Especificationes 225

Part 1

English

Chapter 1

Introduction

Welcome 4
About Type 3638 4
Summary of Contents 4

Welcome

This manual describes the use of Exhaust Noise Inspector Types 3638 A and B – a measurement system in accordance with the standards: 70/157/EEC and ISO 5130:2002 (working draft), for determination of exhaust noise levels emitted by stationary vehicles (engine sweep test).

The procedures explained in this manual apply generally to all road vehicles covered by standards and directives, such as trucks, personal cars, motorbikes and mopeds.

About Type 3638 A/B

Type 3638 A is a complete all-in-one system including Brüel & Kjær's reliable Sound Level Meter Type 2238, packaged in a sturdy carrying case. The system is designed for simple and automatic measurement of exterior exhaust noise levels from road vehicles under stationary conditions. Simultaneous measurement of engine RPM levels and exhaust noise with the same microphone allows local authorities and police inspectors to perform one-man operations with very little setup. In additon, Type 3638's built-in controller provides prompt and easy-to-read display and print features for immediate test reporting.

Type 3638 B is the same basic system, with an optional sound level meter.

Summary of Contents

- **Chapter 1 – Introduction:** provides a general overview of Type 3638 A/B and this user guide
- **Chapter 2 – Getting Started:** introduces you to your instrument, including a description of instrument parts, battery installation and initial system setup instructions
- **Chapter 3 – Making a Measurement:** step-by-step measurement instructions
- **Chapter 4 – Basic Operation:** covers normal usage of Type 3638 A/B, including calibration, parameter display, setup procedures and instrument operation
- **Chapter 5 – Practical Guidelines:** gives tips on what to be aware of during test procedures
- **Chapter 6 – Maintenance and Service:** provides care, cleaning, storage and service information
- **Chapter 7 – Specifications:** comprehensive list of technical specifications for Type 3638 A/B
- **Chapter 8 – Appendix A:** description of hardware connectors
- **Chapter 9 – Appendix B:** user guide to Tachometer Type 2979

Conventions Used in this Guide

Instructions and descriptions that refer to Type 3638 A/B instrument keys are shown with the key icons or **`Bold Courier`** type face as seen on the instrument. For example, "Press **`OK`** to confirm selection". See Chapter 2 for a complete list of of key icons and their functions.

Instructions and descriptions that refer to Type 3638 A/B instrument display text are indicated using `Courier` type face. For example, "`Printout`".

Chapter 2

Getting Started

The Complete System 6
Connecting the System 7
Powering the System 8
Configuring the Sound Level Meter 9
The Controller 10
Initial Setup 12

The Complete System

Fig. 2.1
Hard carrying case containing entire system, including: sound level meter, calibrator and optional tachometer

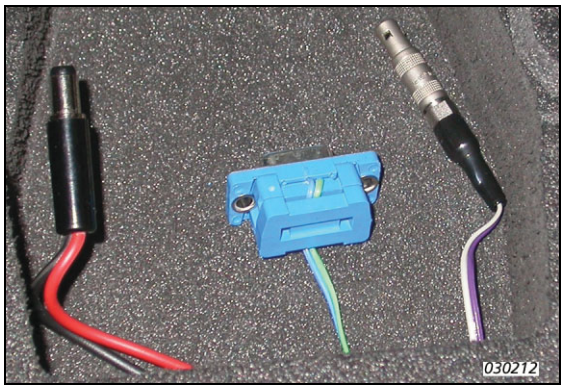
Type 3638 A's measurement system comprises the following:
(items with asterisks (*) are optional)

- Mediator™ Integrating Sound Level Meter Type 2238 (Type 2238 and Type 2239 A are optional sound level meters with Type 3638 B)
- Sound Level Calibrator Type 4231
- Tachometer Type 2979 for use when normal acoustic detection of engine RPM is not suitable*
- Hard carrying case with foam compartments for all instruments and accessories (both supplied and optional)
- Easy-to-use system controller integrated in the case's interior, which drives the sound level meter. The controller includes a built-in printer for instantaneous reporting and LED indicators for (RPM) throttle control setup
- Paper roll
- 4 m cable for external tachometer connection, with FRB–DIN connectors*
- 5 m extension cable for microphone
- Microphone Holder Type UA 1254
- 50 cm tape measure
- Cullman Type 2701 Mini-magic Tripod
- One 6 V/7.2 Ah storage battery (accumulator)
- LEMO plug and connection for Type 2238 power supply
- Modified back plate for Type 2239 A external power supply *
- User Manual BE 1696 in 5 languages – English, French, German, Italian and Spanish
- External DC battery charger (**Note:** The charger is to be stored separately.)

Connecting the System

The system controller unit powers and controls the entire system, including the sound level meter. For this to occur, the sound level meter must be connected to the controller via hardware connectors and its system configured properly. All the connector plugs needed to connect the two hardware units are placed in the case's foam compartments for quick and easy setup.

Fig. 2.2
Power supply plug, 9-pin RS–232 interface connector, and analog output LEMO plug



If there are batteries in the sound level meter, take them out. Connect the plugs as shown in Fig. 2.3. With Sound Level Meter Type 2238, make sure that the analog LEMO plug is connected to the Aux 1 socket of the sound level meter.

Fig. 2.3
Connect plugs to Sound Level Meter Type 2238. Note that the sound level meter's batteries are taken out

To mount the sound level meter in the carrying case, do the following:

1) Remove the foam from the carrying case.
2) Unscrew the microphone from the sound level meter.
3) Screw the extension cable onto the sound level meter, using the attached DIN adaptor.
4) Lead the cable up and around the foam as shown in Fig x:

Fig. 2.4
Wrapping the sound level meter cable around the case's foam

5) Insert the foam, with the sound level meter, back into the carrying case.

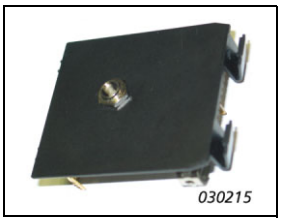
6) The microphone can now be screwed on to the other end of the extension cable. Fold the cable and place it and the microphone in their separate compartments as shown in Fig. 2.1.

Powering the System

The entire system is powered by a dry lead 6 V/7.2 Ah accumulator (storage battery). Power consumption is approximately 300 mA at normal operation with up to 3 A peaks during printing. All necessary power supply plugs are supplied with Type 3638 A/B.

In order to use this common power source with Sound Level Meter Type 2239 A, which does not have a socket for external power, you must remove Type 2239 A's original backplate and replace it with a modified backplate available as an optional accessory (see picture of backplate in Fig. 2.5). The modified cover's power supply socket accepts a 1.5 mm angled connector, with protection against incorrect polarity and high spikes via the battery cover adaptor.

Fig. 2.5
Modified back plate for Sound Level Meter Type 2239 A



When your sound level meter – either Type 2238, which uses a standard power supply plug, or Type 2239 A – is connected to Type 3638 A/B's battery, it can be switched on via the main power switch on the controller's front panel. If you want to use the sound level meter as a stand-alone instrument, unplug it from Type 3638 A/B, insert four standard 1.5 V LR 6/AA-size alkaline batteries, and in the case of Type 2239 A, use its original backplate. Instructions on the operation of Type 2238 and Type 2239 A sound level meters as stand-alone instruments require the relevant Brüel & Kjær user manual.

Caution: The sound level meter batteries must be removed when used with Type 3638 A/B.

Fig. 2.6
Top portion of Type 3638's controller panel showing power switch, fuse socket, charge connector socket, external tachometer socket, printer and display

Checking the Battery Level

Switch on Type 3638 A/B using the power switch on the controller's front panel. The battery symbol on the display indicates the current battery level in percentage.

When the battery is fully charged, the number inside the battery symbol indicates 100%. As the battery is used, the percentage drops accordingly. When the number is below 30%, it is necessary to recharge the battery.

When using the included external DC battery charger, follow the charger's indicator to see when the battery is fully charged.

Note: After long-term storage of the unit (more than 6 months), the battery may be fully discharged. In this case, charge the system for at least 24 hours.

Configuring the Sound Level Meter

The following instructions apply to Sound Level Meter Type 2238, which accompanies Exhaust Noise Inspector Type 3638 A (Sound Level Meter Type 2238 is an optional accessory with Type 3638 B).

To set up Type 2238's sound level meter application:

1) On Type 2238, press . You will get the `Setup` menu.

2) Select: `Application`. Then set the parameter to: `Basic SLM`.

To set up Type 2238's communication interface:

1) Press on Type 2238 again to get the `Setup` menu.

2) Select: `Serial Interface`. Then set the following parameters:
   - Baud Rate: `9600`
   - Handshake: `Hardwire`

The Controller

Fig.2.7 *The controller unit integrated in the carrying case*

Control Key Definitions

There are only four control keys for simplified use of Type 3638 A/B. The keys are used to: switch between menus and commands, set values, and confirm and cancel selections.

- Up Arrow ▲: Scrolls up through settings and parameter values. Hold this key for 3 seconds or more to get the advanced settings menu.
- Down Arrow ▼: Scrolls down through settings and parameter values.
- Confirm **OK**: Confirms the selection shown in the display.
- Cancel/Stop **C**: Cancels the selection shown in the display and prompts the controller to return to the previous selection. To stop a measurement in progress, press this key and the controller will display the main menu.

LED Indicators

In the middle of the controller's front panel, are three LED indicators, which help you to identify the target RPM. A detailed description of the indicators is given in Chapter 4, "Basic Operation" on page 23.

Menu Descriptions

Type 3638 has two intuitive main menus: the main operation menu and the advanced settings menu. You only need to access the advanced settings menu to adjust system parameters (language, tolerances, measurement time, etc.), which is generally made before initial use of the system. Descriptions of both menus are presented below.

Main Operation Menu

The main operation menu is available after switching on ⏻ the system, as well as any time the measurement is finished or interrupted (press C).

The following settings and commands are selected here:

- Setup parameters
- Measurement command
- Printout
- Background noise measurement command
- Battery level (in percentage)
- SLM (Sound Level Meter) calibration command

Advanced Settings Menu

The advanced settings menu is activated by pressing the up arrow ▲ for more than 3 seconds in the sound level meter calibration mode. The advanced settings menu can be accessed at any time if changes to the system settings are required.

The following settings and modes are selected here:

- SLM (Sound Level Meter) serial number
- System upgrades
- Language selection
- RPM tolerance setting
- Run-up time setting
- Measurement sequence time setting
- External tachometer setting
- Compressed air measurement command
- Value to subtract from measurement setting
- Number of measurement setting
- Value to be displayed in the printed report setting
- Result value command
- Measurement of background noise setting
- Calibration (for Brüel & Kjær service personnel only)
- Test output (for Brüel & Kjær service personnel only)

Initial Setup

Before you begin measurement, it is necessary to determine the system settings in the advanced settings menu. You access the menu by doing the following:

1) Switch the controller on ⏻.
2) Use the Up and Down arrows ▲▼ to scroll through the main operation menu until you come to the parameter `Setup` (if not already there).
3) Hold ▲ down for more 3 seconds to access the advanced settings menu.
4) There are three sub-menus to choose from:
   - `System setup`
   - `SLM serial number`
   - `System upgrade`

   Press ▲▼ to select the desired sub-menu. Press the Confirm key (**OK**).

To exit the advanced settings menu, press **C** once you have gone through all the parameters in a selected sub-menu.

System Setup

Choosing the Language

There are five languages to choose from:

1) Press **OK** to select this parameter.
2) Use ▲▼ to scroll through the available languages: `English`, `Francais`, `Deutsch`, `Italiano` or `Español`.
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

RPM Tolerance Setting

Type 3638 has predefined RPM trigger values (the RPM value at which sound level measurement is triggered to begin), which differ for 2-wheel and 4-wheel vehicles. The general rule is that a 4-wheel vehicle's trigger value is required to be at 3/4 the engine's maximum net power (see the relevant manufacturer's specifications), and a 2-wheel vehicle's trigger value is required to be at 1/2 of the engine's maximum net power. You will set the actual required RPM value during measurement setup (see "Engine Speed" on page 19). Under normal conditions it should not be necessary to adjust the RPM tolerance level beyond setting the measurement parameter, therefore press **OK** twice to continue configuration of other parameter settings.

If, however, you experience difficulties in measuring RPM in the field, you may have to set the RPM tolerance level higher than the predefined value. To do so, see "Setting the RPM Tolerance Level" on page 28.

Run-up Time Setting

This setting defines the amount of time it should take for RPM levels to stablise at a constant speed before starting a measurement. This parameter may be designated by national standards or regulations.

1) Press **OK** to select this parameter.
2) Use ▲▼ to scroll through the number of seconds: from `0` to `6` (usually '2').
3) Press **OK** to confirm the selection and proceed to the next parameter.

Measurement Time Setting

To define the length of time a measurement sequence should last, set the time as follows:

1) Press **OK** to select this parameter.
2) Use ▲▼ to scroll through the number of seconds: from `5` to `15` (usually '7').
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

External Tachometer Setting

Type 3638 has a built-in acoustic RPM meter, which computes the number of revolutions directly from the acoustic signal by a progressive FFT and envelope analysis. Vehicle measurements can, therefore, be accomplished comparatively faster and more comfortably than most other modes of measurement. Press **OK** to continue configuration of other parameter settings.

However, in some cases where the exhaust noise level is low compared to other sources, such as vehicles with noisy (rear) engines, the normal acoustic detection of RPM using Type 3638 A/B's internal RPM meter is not suitable. It is, in these cases, recommended to use an external tachometer. Type 3638 A/B's preferred external tachometer is Brüel & Kjær's Tachometer Type 2979. Other tachometers that are compatible include those from Cartec and Maha. To select the type of external tachometer, do the following:

1) Press **OK** to select the parameter.
2) Use ▲▼ to scroll through the compatible RPM meters available: `Type 2979` (default), `Cartec` or `Maha`.
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Compressed Air Measurement Setting

Measurement of compressed air applies only to lorries and is mandatory in some countries. The measurement procedure is described in detail in EU directive 70/157/EEC, regulation 51. To set Type 3638 A/B to to measure compressed air, do the following:

1) Press **OK** to select the parameter.
2) Use ▲▼ to scroll between `On` and `Off` commands.
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Subtraction of Measurement Values Setting

National regulations allow for the subtraction of certain sound level values from measurement results to compensate for measurement inaccuracies, test site and environmental influences, as well as vehicle age. To choose the sound level value in decibels (dB), do the following:

1) Press **OK** to select the parameter.
2) Use ▲▼ to scroll through dB values that can be subtracted.
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Number of Measurements Setting

National regulations may require a certain number of sound level measurements to be performed. To set the required number, do the following:

1) Press **OK** to select the parameter.
2) Use ▲▼ to scroll through the total number of measurements to perform.
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Result Value Setting

Some regulations require the maximum RMS value to be reported, while others require an average value from a predefined number of measurements. To choose the criteria to which you must comply, do the following:

1) Press **OK** to select the parameter.
2) Use ▲▼ to scroll between the result RMS value options: `Maximum` or `Average`.
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Background Noise Measurement at Startup

According to national regulations, measurement of exhaust noise levels may only take place in an environment where background noise is at least 10 dB below the exhaust noise to be measured. To ensure compliance of this requirement, you can measure background noise levels every time you switch on Type 3638 A/B. To allow this automatic measurement, do the following:

1) Press **OK** to select the parameter.
2) Use ▲▼ to scroll between `Yes` and `No` (default). Choose `Yes`.
3) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

RPM Meter Calibration Mode and Test Output

These two parameters are for service test purposes performed exclusively by qualified Brüel & Kjær service personnel. Users may view the output as read-only, for example, comparing the current frequency read-out to the input signal frequency in calibration mode.

Press **C** to leave the advanced settings menu.

SLM Serial Number

1) Enter your sound level meter's serial number, using ▲ or ▼ to select each individual digit. Press **OK** to select a specific digit and move to the next digit place.

2) Continue this procedure until all relevant digits in the serial number are entered.

Press **C** to leave the advanced settings menu.

System Upgrade

The System Upgrade sub-menu is used only with system software upgrades received from Brüel & Kjær. Accessing this sub-menu will interrupt processing by Type 3638's internal analyzer. You can then upload the new software following instructions, which should accompany the upgrade package. After software upload, switch off Type 3638 using the Power switch on the controller's front panel, then switch it on (⏻) again to initialise the update.

Chapter 3

Making a Measurement

Positioning the System 18
Background Noise 18
Setup 19
Measurement Procedure 20

Positioning the System

Under normal operation, the controller and sound level meter remain in the carrying case. Power supply, output and RS – 232 connections between the controller and sound level meter interfaces are integrated in the case's interior. During measurement, only the microphone, connected to its extension cable, is taken out and setup near the vehicle's exterior exhaust system.

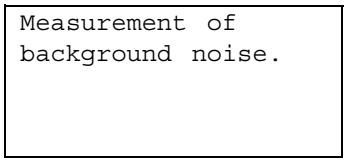
Fig. 3.1 *The carrying case with the controller and sound level meter in their separate compartments during measurement. The microphone is placed near the vehicle's exhaust system*

To measure, position the microphone near the exhaust system at a distance required by legislation. Place the Type 3638 A/B carrying case, with the all other instrumentation, near the test operator for easy management of the controller display and LED indicators. Switch on the controller, which starts-up the entire system including the sound level meter and internal acoustic RPM detector. You are ready to measure.

Note: The use of an external tachometer, for example, Tachometer Type 2979 (optional accessory), requires the placement of the tachometer within the engine.

Background Noise

According to most national regulations, measurement of motor vehicle exhaust noise levels may only take place in an environment where background noise is at least 10 dB below the actual exhaust noise to be measured. It is, therefore, necessary to find out what the level of background noise is prior to making any measurements. Type 3638 A/B can be set up to automatically measure background noise levels at start-up. Alternatively, you can take spot checks manually using the entire system or just the sound level meter as a stand-alone instrument. In order to ensure accurate results at each exhaust noise level measurement, it is recommended that you set up Type 3638 A/B to measure background noise automatically. To do this, see "Background Noise Measurement at Startup" on page 14. This means that every time you switch on the system, the display will prompt a background noise measurement:



Press **OK** to start measuring. Measurement lasts for 10 seconds. During this period an average of all the varying sound pressure levels detected, called 'L_{Aeq}' is taken and saved to the memory for later reporting. Background noise that is too high (less than 10 dB below a measurement) will be marked in the printout together with the background noise value.

If the environmental properties of a test site do not change, then background noise measurements are only required occasionally. Background noise measurements *must* be taken if and when conditions differ from previous tests, such as change of location, or change of surrounding traffic, population, objects, etc.

Setup

In order to ensure correct measurement results during acoustic detection as well as adherence to most international and national standards, the sound level meter must be calibrated before measuring sound levels. Proper calibration procedures are described in "Calibration" on page 24.

Before a measurement sequence can begin, specific measurement parameters must be defined, which identify the type of vehicle to be tested and the sound level maximum to which the exhaust system must comply. To configure the necessary measurement parameters, switch on ⏻ the controller unit (if not already on) and, using ▲▼, select `Setup` under the main operation menu. Press **OK** to confirm. Instructions on individual parameter setups follow below.

Note: Press **OK** to forward through the various parameters. You exit the Setup menu once you have reached the last parameter.

Engine Speed

Set the RPM value, which will trigger the system to automatically begin sound level measurements:

1) Press ▲▼ to scroll through the RPM trigger value options.

   The default value is: `3000 o/min`.

   The value increases/decreases in increments of 5 o/min. Holding down an arrow key speeds up the updates to 100 o/min at a time.

2) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Cylinders

Set the number of cylinders found in the test vehicle:

1) Press ▲▼ to scroll through numerical options: from `1` to `12`.
2) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Engine Type

Set the type of engine found in the test vehicle:

1) Press ▲▼ to scroll through type options: `2 stroke` or `4 stroke`.
2) Press **OK** to confirm your selection and proceed to the next parameter.

Criteria Level

Set the sound level maximum imposed by legislation to which the vehicle must comply:

1) Press ▲▼ to scroll through sound level options.
   The default value is: `80dB(A)`.
2) Press **OK** to confirm your selection and exit the Setup menu.

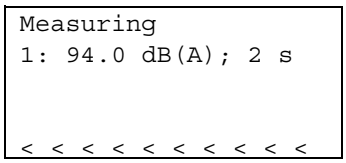
Measurement Procedure

The measurement test starts with placing the vehicle in neutral gear and establishing the required RPM level as defined in applicable regulations or standards. Once Type 3638 A/B detects the correct RPM, it automatically begins measuring the vehicle's exhaust sound level. User intervention during measurement is minimal.

The measurement procedure is as follows:

1) Press **OK** to start a measurement. The display reading shows `Waiting...`.
2) The display shows the real-time RPM value (engine speed) as soon as noise from the exhaust is detected.
3) Operate the throttle so that the engine speed gradually increases from idle to the trigger RPM value. The RPM Indicator LEDs can be a big help in indicating when the trigger level is reached.
   a) If the measured RPM is below the predefined RPM value range – the left red LED lights.
   b) If the measured RPM is above the predefined RPM value range – the right red LED lights.
   c) If the measured RPM is within the predefined RPM value range – the middle green LED lights.

4) When the green LED lights, hold that speed constant from 1 to 6 seconds (see “Run-up Time Setting” on page 13 for setting of this system parameter). This constant RPM value will trigger the measurement of sound levels and the following will occur:
    - Type 3638 A/B’s display shows sound levels instead of RPM and remaining measurement time



    - The green LED begins flashing, which indicates that sound level measurement is in progress.

5) When the green LED starts flashing, release the throttle rapidly and allow the engine speed to return to idle. The sound level meter measures from the time the RPM trigger occurs until the engine has returned to idling position. The maximum sound level detected during that period is used as the result.

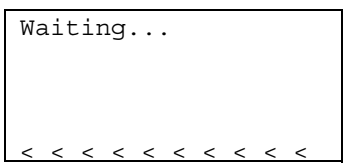
6) Repeat steps 1 – 5 at least three times – the number of times depends on the applicable legislation (see “Number of Measurements Setting” on page 14 for setting of this system parameter). The results from the consecutive measurements must be within 2 dB of each other. If not, the system will continue in measurement mode until this condition is satisfied. When the required number of consecutive measurement results is within 2 dB, the system automatically prints out the results. The highest measured value is considered the test result.

7) Sound level measurement is complete when the report is printed.

A new measurement can start immediately after a previous one. To set up measurement of another vehicle with different characteristics and parameters, press ▲▼ and select the Setup menu to configure the new parameters.

Manually Starting a Measurement

In cases where there is low-frequency noise present, it may be difficult for Type 3638 A/B to detect the engine’s RPM. In these cases, the display will show `Waiting...` for an extended period.



To manually override this state, press **OK**. Measurements will begin as soon as an acoustic signal is detected.

Printout

At measurement completion, a printed report of the results is automatically activated. If an additional printout of the most recent measurement is required, press ▲▼ to select `Printout` from the main operation menu. Press **OK** to confirm.

The following information is always printed in the report:

- Engine speed (RPM trigger value)
- Number of vehicle cylinders
- Vehicle engine type: 2- or 4-stroke
- Measurement date and time

  Date format: *yyyy-mm-dd*

  Time format: *hh*:*mm*:*ss*
- Sound measurement results in dB(A): usually 3 values
- Criteria level: maximum allowable noise level
- L_{Aeq} or L_{Max} value: average or maxium noise level detected
- Test results: Pass/Fail
- 3 lines (maximum) to write additional comments
- Sound level meter's serial number

Optional information that can be printed as well:

- Background noise level in dB(A): if levels are too high
- Compressed air noise level in dB(A)
- Calibration results

Chapter 4

Basic Operation

Calibration 24
Basic Use 26
External Tachometer 29
Sound Level Meter 31
Accessories 32

Calibration

Calibration is an adjustment of your instrument to ensure correct measurement and display values. This is necessary because the sensitivity of the microphone and the response of the electronic circuitry can vary slightly over time or could be affected by environmental conditions such as temperature and humidity. Often calibration is required by national and international measurement standards before each set of measurements. Most standards for stationary vehicle noise measurement require calibration of the sound level meter only.

Sound level meter calibration is performed using the supplied Sound Level Calibrator Type 4231[1]. It provides a stable sound pressure at 1 kHz and has minimal susceptibility to environmental factors. You use the calibrator's reference signal at 1 kHz to compare and adjust your sound level meter in full, including microphone, preamplifier and electronic circuitry.

The procedure for calibration is simple:

1) Stand away from loud sound sources that may interfere with the calibrator's signal.

2) Without removing Sound Level Calibrator Type 4231 from its slot in the carrying case, fit the microphone carefully into the calibrator as shown in Fig. 4.1 below.

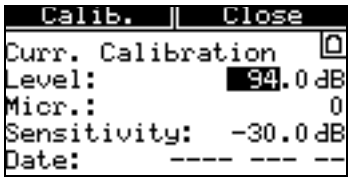
Fig. 4.1
Sound Level Calibrator Type 4231 fitted onto your sound level meter

Ensure that the calibrator fits snugly on the microphone.

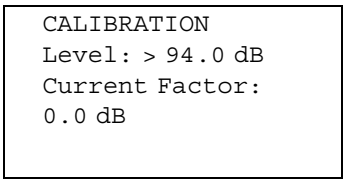
3) Press on the sound level meter to display the calibration window. With Mediator Type 2238 (the supplied sound level meter with Type 3638 A), pressing the Calibrate key will take you to a Calibration menu. Press ▲▼ to select `Calibration` and ▶/■ to confirm.
Fig. 4.2 shows examples of the Calibration Window.

1 Sound Level Calibrator Type 4231 is supplied with Exhaust Noise Inspector Type 3638 A. Type 3638 B's carrying case includes a foam compartment for the calibrator, which is purchased separately.

Fig. 4.2 *Calibration window of Mediator Type 2238*



Mediator Type 2238



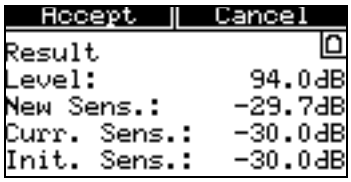
Type 2239 A

4) Set the calibration `Level` on the sound level meter to 93.9 dB using its ▲▼ keys. With Mediator Type 2238, press `Calib.` at the top of the screen, using the arrow keys and ▶/■ to confirm.

5) Switch on the calibrator. Type 4231 automatically emits a 1 kHz signal at 94 dB. Wait approximately 5 seconds for all levels to stabilise.

6) Press ⏻ on the calibrator to calibrate your sound level meter. Wait until the calibration is finished. (During calibration, press on the sound level meter if you need to abort calibration.)

7) With Mediator Type 2238, if the calibration is successful a calibration result window will appear similar to below:



If the `New Sens.` value is within an acceptable deviation level from the `Curr. Sens.` value (maximum: ±1.5 dB), select `Accept` at the top of the screen and press ▶/■ to confirm. The `Init. Sens.` value is the factory sensitivity value, and allows you to evaluate the absolute deviation since the instrument was manufactured.

Press `Cancel` if you cannot accept the `New Sens.` value or if a calibration error warning appears (deviation too large). A new calibration must be performed. In this case:

- Check that the microphone has been fitted properly in the calibrator
- Check that the microphone is fully screwed on to the extension cable
- Check that the calibrator has been switched on and is working properly
- Check that the calibration level has been entered correctly
- External noise or vibrations may have affected the calibration
- Inspect the microphone to see if it has been damaged

8) When calibration is finished (and you have accepted the results), press to return to the main screen.

Calibration of Type 2239 A Sound Level Meter

Calibration of Type 2239 A requires the sound level meter to be connected to Type 3638 A/B controller unit. In this way, calibration results, which are necessary for reporting and calibration history, can be acquired.

Calibration is initialised from Type 3638 A/B's main operation menu:

1) Press ▲▼ to select `SLM calibration`. Confirm by pressing **`OK`**.

2) From the menu, select `New calibration` and press **`OK`**.

The calibration procedure continues following steps 1 through 8 above (skip step 7). Upon completion of the procedure, press **`OK`** on Type 3638 A/B's controller. Do not switch off the calibrator. Calibration results will be recorded and saved for immediate and/or future display and printing. It takes approximately 5 seconds to measure and save data to the memory.

Press **`C`** to leave the menu without printing calibration results.

Basic Use

Checking Battery Status

To check the battery status of Type 3638 A/B, press **`OK`** until the battery symbol appears on the display. The number inside the symbol represents remaining battery capacity in percentage. When the battery is full, the number is 100%. As the battery is used, the percentage drops down accordingly. It is necessary to recharge the battery when the number is below 30%.

There is about 8 – 12 hours of battery life in a fully charged battery.

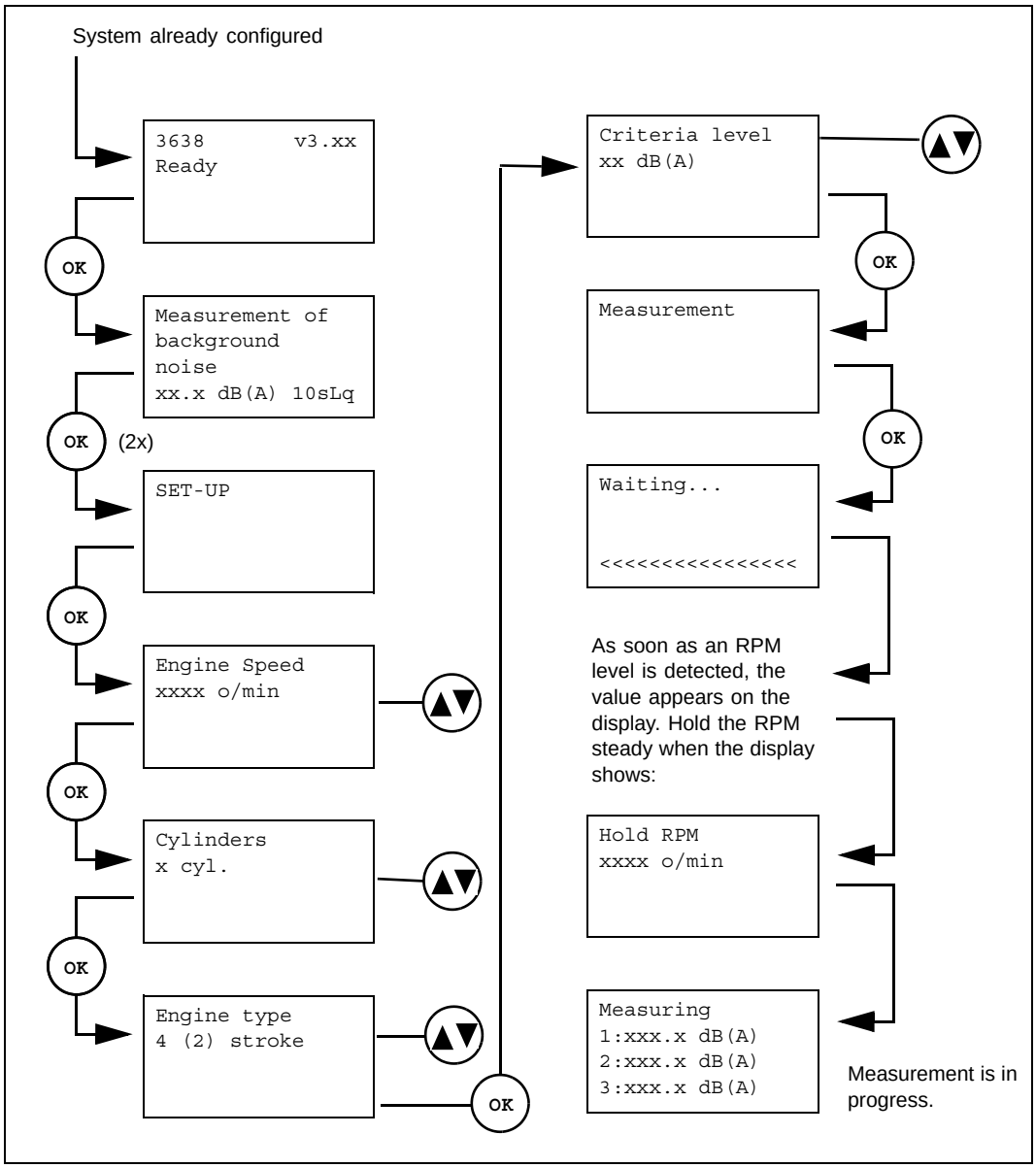
LED Display

In the middle of the controller's front panel are three LEDs that are used as RPM indicators. During a measurement the left red LED lights up while the engine RPM is under the RPM trigger value. The right red LED lights up when the engine RPM is too high. When the RPM trigger value is reached, the middle green LED lights up. Both red LEDs light up when the measurement phase is complete, the engine is returning to idle and the system is ready for the next measurement.

Measurement Display

In Fig.4.3, you can see an overview of the measurement parameter display during a measurement procedure:

Fig.4.3 *Display parameter flowchart during measurement*



Setting the Sound Level Meter's Serial Number

1) In the advanced settings menu, select the sub-menu `SLM Serial Number` using ▲▼. Press **OK** to start configuration.

2) Enter your sound level meter's serial number, using ▲ or ▼ to scroll through individual digit selection. Press **OK** to select a specific digit and move to the next digit place.

3) Continue this procedure until all relevant digits in the serial number are entered.

4) An asterisk (*) under a serial number signifies the current sound level meter being used. Ensure that the number displayed matches the number printed on your sound level meter.

5) To exit the advanced settings menu, press **C**.

Setting the RPM Tolerance Level

Type 3638 A/B has predefined RPM trigger values (the RPM value which triggers sound level measurement), which differ for 2-wheel and 4-wheel vehicles. A 4-wheel vehicle's trigger value is required to be at 3/4 the engine's maximum net power (see the relevant manufacturer's specifications). A 2-wheel vehicle's trigger values are required to be at 1/2 of the engine's maximum net power. You will determine this criteria during measurement setup (see Chapter 3). However, difficulties in measuring RPM in the field, may make it necessary to adjust the RPM tolerance. To do so, try the following:

1) In the advanced settings menu, select the sub-menu `System Setup` using ▲▼. Press **OK** to start configuration.

2) Continue to press **OK** until you come to the `RPM Tolerance` parameter.

3) Tolerances can be up to 10% over predefined values. Use ▲▼ to scroll through the percentage amounts.

4) Press **OK** to confirm the desired selection. You will proceed to the next parameter. You must go through all parameters in the `System Setup` sub-menu in order to exit the advanced settings menu. Press **C**.

Adding Comments to a Printed Report

Three blank lines are available at the end of a printed report for the addition of manually written comments by the test operator.

External Tachometer

Fig. 4.4 *Tachometer Type 2979*

In certain cases acoustically detected RPM measurements are not possible, and an external tachometer is needed. Type 3638 A/B supports Tachometer Type 2979 as its preferred external tachometer, though a few other tachometers on the market are also compatible (specifically, CarTec and Maha models).

Measuring RPM and Exhaust Noise Levels

The operating principle of Tachometer Type 2979, is based on the electromagnectic emission of the spark plug leads at the moment when the ignition sparks.

- 2-stroke engines: One combustion per cylinder and per revolution
- 4-stroke engines: One combustion per cylinder every other revolution

The internal aerial of the tachometer picks up all ignition pulses emitted. For this to function as it should, the path between all the plug leads, or the common lead from the coil to the distributors, and the tachometer must be direct. The angle or position of the tachometer is not important, as long the instrument faces the plug leads.

The tachometer then processes this data to give the number of RPM.

Correct Measurement Distance

The correct measurement distance between the tachometer and spark plug leads is between 10 and 40 cm. At this range, a display indicator ‘R’ should flash during measurement and the measurement value is considered stable.

If the tachometer is too close, the ‘R’ indicator disappears.

If the tachometer is too far away, the display shows ‘------’, or an unstable value.

Measurement Procedure

At measurement startup, it may take two test operators – one to operate the vehicle and another to monitor the tachometer's display. Once it is confirmed that the measurement distance is correct (an 'R' flashes on the tachometer's display), the second operator must leave the test area to ensure accurate sound level measurements.

Warning: Never place the tachometer right next to the vehicle engine's moving parts (fan, alternator, fan belt, etc.). Ensure that the instrument is stably balanced inside a running engine.

1) Using the supplied cable, connect the tachometer to the controller socket (as shown below) placed at the top-right corner of the controller unit.

2) Place the tachometer 10 to 40 cm from the vehicle's spark plug leads with the tachometer facing the leads. The tachometer measures all ignition pulses emitted; therefore, it must be directly in sight of all the plug leads, or the common lead from the coil to the distributors.

   The angle of the tachometer is of no importance.

3) Switch on the tachometer by positioning the instrument's dial on a number between 1 and 8. All instrument symbols will appear in the display for approximately 0.5 s when it is initially switched on.

4) The tachometer's dial should be positioned on a number corresponding to the type of engine to be tested. See the table below to position the dial correctly:

Position of Dial	Type of Engine	Number of Cylinders	Function
OFF	–	–	OFF
1	4 stroke	1	1 pulse/2 revs
2	4 stroke	2	1 pulse/1 rev
	2 stroke	1	
3	4 stroke	3	3 pulses/2 revs
4	4 stroke	4	2 pulses/ 1 rev
	2 stroke	2	
5	4 stroke	5	5 pulses/2 revs
6	4 stroke	6	3 pulses/1 rev
	2 stroke	3	
7	4 stroke	8	4 pulses/1 rev
8	4 stroke	12	6 pulses/1 rev

Note: Exhaust Noise Inspector Type 3638 A/B does not determine if the external tachometer's settings are correct. Once Type 3638 A/B is turned on, it is ready to start measurement procedures.

5) Exhaust Noise Inspector Type 3638 A/B automatically detects the connection to the tachometer (but not the tachometer setup). On Type 3638 A/B system controller, go through the measurement setup parameters – see "Setup" on page 19 for instructions:

6) When all setup parameters are configured, press **OK** to start a measurement. The system controller display reading shows `Waiting...`

7) Start the vehicle engine. Monitor Tachometer Type 2979 to see if its display flashes '`R`'. If there is no '`R`' or the display only shows '`-----`', stop the engine, re-position the tachometer, either closer to or further away from the spark plug leads and start the engine again.

8) The system controller display will show the real-time RPM value (engine speed) as soon as noise from the exhaust is detected.

9) Operate the throttle so that the engine speed gradually increases from idle to the trigger RPM value. The RPM Indicator LEDs can be a big help in indicating when the trigger level is reached.
   a) If the measured RPM is below the predefined RPM value range – the left red LED lights.
   b) If the measured RPM is above the predefined RPM value range – the right red LED lights.
   c) If the measured RPM is within the predefined RPM value range – the middle green LED lights.

10) When the green LED lights, hold that speed constant from 1 to 6 seconds (see "Run-up Time Setting" on page 13 for setting of this system parameter). This constant RPM value will trigger the measurement of sound levels and the following will occur:
    - Type 3638 A/B's display shows sound levels instead of RPM and remaining measurement time.

```
Measuring
1: 94.0 dB(A); 2 s


< < < < < < < < < <
```

    - The green LED begins flashing, which indicates that sound level measurement is in progress.

11) When the green LED starts flashing, release the throttle rapidly and allow the engine speed to return to idle. The sound level meter measures from the time the RPM trigger occurs until the engine has returned to idling position. The maximum sound level detected during that period is used as the result.

12) Repeat steps 1 – 5 at least three times – the number of times depends on the applicable legislation (see "Number of Measurements Setting" on page 14 for setting of this system parameter). The results from the consecutive measurements must be within 2 dB of each other. If not, the system will continue in measurement mode until this condition is satisfied. When the required number of consecutive measurement results is within 2 dB, the system automatically prints out the results. The highest measured value is considered the test result.

13) Sound level measurement is complete when the report is printed.

For more information on Tachometer Type 2979, see the manual accompanying the instrument.

Sound Level Meter

Fig. 4.5 *Sound level meters Types 2238 and 2239 A*

Mediator Type 2238 Type 2239 A

You will need to familiarise yourself with the following keys on the sound level meters:

Start/Stop/OK		Press this key during calibration to confirm a menu selection
Calibration		Press this key to calibrate the sound level meter. See the section "Calibration" on page 24 for calibration instructions
Measure/Cancel		While calibrating, press this key to cancel calibration
Up arrow		Press this key to make changes in the current window

Down arrow	▼	Press this key to make changes in the current window
Backlight		Press this key to switch on the instrument's backlight
Setup		Press this key to setup up the instrument's system settings (applicable only with Mediator Type 2238)

More often than not, the only time you will need to operate your sound level meter keys is when you are calibrating the instrument. Once the instrument is connected to Type 3638 A/B's controller, sound level measurements will be automatically regulated.

Accessories

The following accessories are included in Type 3638 A/B's carrying case:

- 5 m extension cable for microphone
- Microphone Holder Type UA 1254 to maintain recommended distance from sound source – used with high-sitting exhaust systems, for example, motorcycles
- Cullman Type 2701 Mini-magic Tripod to position microphone on the ground
- Tape measure to ensure microphone placement according to applicable regulations or standards
- External DC battery charger to recharge the Type 3638 A/B's battery when needed

Chapter 5

Practical Guidelines

Test Requirements 36

Test Requirements

When preparing for a stationary vehicle sound level test, you must follow the regulatory requirements for testing that are enforced in your area. This includes having answers to the following questions:

1) Microphone position:
   a) What should the distance be between the test vehicle and microphone?
   b) Where should the microphone be placed in relation to the exhaust system outlet?
   c) How far off the ground should the microphone be?
   d) In which direction should the microphone be pointing?
   e) Are there any exceptions, or special conditions?

2) Test operator:
   a) May others, beside the test operator, be present during testing?
   b) Where should the test operator (and others, if applicable) be during testing?
   c) Where should these individuals not be standing?

3) Test environment:
   a) Are there any obstacles such as a curbstone, other vehicles, car part, equipment, bushes, etc., which may be overlooked. Most obstacles block, absorb or reflect sound and are generally not allowed.
   b) If there are surrounding objects, how close to the test vehicle and microphone may they be?
   c) What type of ground surface is required for testing?
   d) What type of weather conditions is required for testing (outdoors)?

4) Background noise:
   a) What background conditions are allowed?
   b) How often must these conditions be tested?
   c) How often must these conditions be reported?
   d) What happens if the conditions change?
   e) Are there any allowable methods that compensate for background noise?

5) Vehicle RPM:
   a) At what engine speed (RPM) should a vehicle run?
   b) Does the RPM requirement differ from vehicle to vehicle? Do motorcycles, personal cars and transport lorries have specific RPM requirements?
   c) What is the maximum power of the vehicle to calculate the correct RPM test value?
   d) How should the RPM be determined?

6) Vehicle conditions:
   a) In what physical conditions must the vehicle be?
   b) Should the vehicle be in a specific position during testing (especially relevant for motorbikes)?

7) Measurement method:
   a) How must the throttle/engine be operated during testing?
   b) How many measurements must be taken during a test?
   c) How long should the engine speed be held constant?
   d) How long should a single measurement last?
   e) What sound levels must be measured?
   f) What type of sound level meter must be used for measuring?
   g) Are there other types of outputs that must be measured (for example: compressed air noise)? If so, are there specific methods of measuring these outputs?
   h) If multiple measurements are taken, which result should be reported?
   i) What other information should be included in a test report?
   j) Are there any exceptions or special conditions?

General Guidelines

Test procedures must always follow those requirements set forth by current law(s) or standard(s). If no procedures are specified, the general rule is as follows (based on the 70/157/EEC standard):

The microphone should be level with the exhaust system outlet, 0.5 m (1.64 ft) away at a 45° angle. The vehicles RPM test value should be for 4-wheel vehicles at 3/4 of the engine's maximum net power (see the relevant manufacturer's specifications); a 2-wheel should be at 1/2 of the engine's maximum net power.

The area, in which the vehicle is being tested should be a flat, open surface, free of extra persons, billboards, trees, walls, tall grass and any other matter that can reflect sound. Any background noise should be at least 10 dB under the sound produced by the exhaust system. Rainy and windy conditions should be avoided.

The vehicle must be tested at normal operating temperature with the gear lever in neutral position.

Chapter 6

Maintenance and Service

Service and Repair 40
Care, Cleaning and Storage 40

Service and Repair

Type 3638 A/B is designed and constructed to provide many years of reliable operation. However, if a fault occurs that impairs the instruments' correct functions, then disconnect the various components and remove the battery to prevent risk of further damage.

For more information about preventing faults or damage to your equipment, please read the "Care, Cleaning and Storage" section below.

For repair, contact your local Brüel & Kjær representative. Brüel & Kjær provides a high level of support and after-sales service to assist customers in the handling and operation of their instruments.

Care, Cleaning and Storage

Type 3638 A, Type 3638 B and all of their component instruments, are delicate precision equipment. When handling, storing or cleaning it, please take the following precautions.

Handling the Instruments

- Do not try to remove the microphone grid from the sound level meter as you can easily damage the microphone in this way
- Do not attempt to open the instruments. There are no user-serviceable parts inside. If you think your instruments require service, please contact your Brüel & Kjær representative.
- Do not allow the instruments to get wet.
- Protect the instruments from impact. Do not drop them. Transport them in the supplied carrying case.

Cleaning the Instruments

If the instrument casings become dirty, wipe them clean with a lightly dampened cloth. Do not use abrasive cleansers or solvents. Do not allow moisture to enter the microphone, connectors or casings.

Storing the Instruments

- Keep the instruments in a dry place, preferably within the carrying case.
- For long-term storage, remove the battery.
- Do not exceed storage temperature limits of –25 to +70°C (–13 to +158°F).

Chapter 7

Specifications

The following specifications apply to both types of Exhaust Noise Inspector used with a Type 2238 Sound Level Meter, fitted with the supplied microphone, preamplifier and extension cable.
Note: Specifications that apply only to the sound level meter are shown in *italics*.

STANDARDS
Conforms with the following:
- *IEC/EN 61672 – 1:2002 Class 1*
- *IEC 60651 Type 1, 1979 & Amendment 1 1993 & Amendment 2 2000*
- *EN 60651 Type 1*
- *EN 60804 Type 1*
- *ANSI S1.4 – 1983 Type S1*
- *ANSI S1.43 – 1997 Type 1*
- Measurements of exhaust sound levels emitted by stationary road vehicles according to ISO 5130 and 70/157/EEC standards:
- ISO 5130:1982 (under revision)
- SAE J 492: 1998-05, Measurement of Light Vehicle Stationary Exhaust System Sound Level Engine Sweep Method
- SAE J 297: 1998-07, Measurement of Exhaust Sound Levels of Stationary Motorcycles

NATIONAL LEGISLATION
- Germany: DIN ISO 5130 Methode für die Messung des Standgeräusches von Straßenfahrzeugen; 70/157EWG, 2/97/EWG, 96/20/EG, ECE-R 63, 78/1015/EWG, 97/24/EG, 1999/101/EC
- France: Arrêté du 18 juillet 1985 relatif au contrôle au point fixe du niveau sonore des véhicules; 70/157/EEC

MICROPHONE
Type 4188 Prepolarized Free-field 1/2″ Condenser Microphone
Nominal Sensitivity: *–30 dB re 1 V/Pa or 31.6 mV/Pa*
Frequency Range: *8 Hz to 16 kHz ± 2 dB*
Capacitance: *12 pF*

MICROPHONE PREAMPLIFIER
Type ZC 0030 Input Preamplifier

EXTENSION CABLE
Length: 5 m

MEASUREMENT RANGES
Dynamic range – automatic setup of the measurement range by the controller unit as follows:
Type 2238: *80 dB, set to the range of 40 to 140 dB, which gives optimal amplitude amplification and best S/N ratio*
Type 2239 A: *70 dB, set to the range of 50 to 120 dB, which gives optimal amplitude amplification and best S/N ratio*

RPM MEASUREMENT RANGE
- 2 or 4 stroke
- Number of cylinders: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12
- 200 < RPM measurement capabilities < 13000 for 1, 2, 3, 4 cylinders
- 200 < RPM measurement capabilities < 7000 for 5, 6, 8, 10, 12 cylinders

Accuracy: better than 2%

SOUND LEVEL METER REMOTE CONTROL
The controller automatically manages the sound level meter (Type 2238 or 2239 A) from startup via the RS – 232 interface. Setup, autorange, measurements and measured values are set and monitored according to the above standards.

TACHOMETER CONNECTION
'Plug and play'

DISPLAY
Digital Display: 4 lines back-lit LCD, which shows:
- Display of RPM (from internal or external tachometer) and SPL (from sound level meter)
- SPL_{max} of the previous measurements
- Remaining measurement time
- Warning for overload
- Warning for low battery power
- Menus for displaying and editing measurement and advanced system setups
- All relevant indications during calibration procedure

LED display:
- Right red light: indication of above RPM values for throttle pedal setup
- Middle green light: OK
- Left red light: indication of under RPM values for throttle pedal setup

CALIBRATION
Automatic, using Sound Level Calibrator Type 4231, via the sound level meter menu

PRINTER
Measurement data are automatically printed (in chosen language), or manually selected via the main menu. Data consists of the following:
- Engine speed (RPM)
- Number of cylinders
- Engine type: 2 stroke or 4 stroke
- Measurement date and time
- Defined RPM
- Measurement values in dB(A): 1 to 3 values
- Criteria level in dB(A)
- L_{Aeq} or L_{max} value in dB(A)
- Pass/Fail result
- Space for additional comments (3 blank lines)
- Sound level meter serial number

TIME
Real-time clock/calendar

TACHOMETER INTERFACE AND CABLING
External tachometer cable for connection to the system on controller front panel (optional)
Length: 4 m

SETTLING TIME
From Power-on: < 20 s

BATTERY
Dry lead battery 6 V/7.2 Ah
Power supply for entire system, including sound level meter and external tachometer
Lifetime (at room temperature): typically > 12 h

LANGUAGE
Each instrument is loaded with English, German, French, Italian and Spanish text. Select language at any time via advanced settings menu

EXTERNAL DC BATTERY CHARGER
Voltage: Regulated 7 to 15 V
Power: Approximately 150 mA at 7 V
Standard plug for connection to controller front panel

PHYSICAL CHARACTERISTICS
Size (L×W×H): 426.7 × 337.8 × 111.7 mm (16.8 × 13.3 × 4.4")
Weight:
Approx. 6 kg (13 lb. 2 oz.) – including sound level meter, calibrator, tachometer and all the accessories

Compliance with Standards	
CE C-Tick	CE-mark indicates compliance with: EMC Directive and Low Voltage Directive. C-Tick mark indicates compliance with the EMC requirements of Australia and New Zealand
Safety	EN 61010 – 1 and IEC 61010 – 1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. UL 3111 – 1: Standard for Safety – Electrical measuring and test equipment
EMC Emission	EN/IEC 61000 – 6 – 3: Generic emission standard for residential, commercial and light industrial environments EN/IEC 61000 – 6 – 4: Generic emission standard for industrial environments CISPR 22: Radio disturbance characteristics of information technology equipment. Class B Limits FCC Rules, Part 15: Complies with the limits for a Class B digital device
EMC Immunity	EN/IEC 61000 – 6 – 1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light industrial environments EN/IEC 61000 – 6 – 2: Generic standards – Immunity for industrial environments EN/IEC 61326: Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements
Temperature	IEC 60068 – 2 – 1 & IEC 60068 – 2 – 2: Environmental Testing. Cold and Dry Heat. Operating Temperature: –10 to +50°C (+14 to +122°F) Storage Temperature: –25 to +70°C (–13 to +158°F) Effect of Temperature: <0.5 dB (–10 to +50°C)
Humidity	IEC 60068 – 2 – 78: Damp Heat: <0.5 dB for 30% <RH <90% (non-condensing at 40°C, 1 kHz)

Partie 2

Français

For internal use only

Chapitre 1

Généralités

Préambule 48
A propos du 3638 48
Résumé synoptique 48

Préambule

Vous trouverez, dans le présent Manuel de l'utilisateur, le principe de fonctionnement et le mode opératoire des systèmes Exhaust Noise Inspector Types 3638 A et B – un système de mesure conforme aux normes suivantes : 70/157/CEE et ISO 5130:2002 (projet), pour la détermination des niveaux de bruit d'échappement de véhicules à l'arrêt.
Les procédures ici décrites s'appliquent de manière générale à tous les véhicules à moteur destinés à circuler sur route, conformément aux définitions des normes et directives, et notamment les camions, les voitures, les motos et les mobylettes.

A propos du 3638 A/B

Le 3638 A est un système compact intégré, construit autour des fonctionnalités du Sonomètre 2238 Brüel & Kjær installé dans une mallette de transport robuste. Il est dédié aux mesurages automatiques de niveaux de bruit d'échappement émis par les véhicules routiers à l'arrêt. En mesurant simultanément, au moyen du même microphone, le régime du moteur et le bruit émis par le véhicule, l'opérateur (représentant de la loi) peut assurer seul le contrôle avec ce système très simple qui génère des affichages rapides et faciles à interpréter, avec fonction d'impression pour un procès-verbal immédiat de documentation des mesures.

Le 3638 B est un système identique, où le sonomètre est en option.

Résumé synoptique

- **Chapitre 1 – Généralités :** présentation générale du présent Manuel de l'utilisateur, et description des caractéristiques du 3638 A/B
- **Chapitre 2 – Familiarisation :** présentation succinte du système : terminologie, description des différents appareils, des touches, de la batterie (installation et remplacement)
- **Chapitre 3 – Mesurer :** marche à suivre pour effectuer un mesurage
- **Chapitre 4 – Fonctions de base :** explications et modalités d'utilisation relatives au calibrage du 3638 A/B, l'affichage des paramètres, la configuration du système
- **Chapitre 5 – Conseils pratiques :** comment réussir ses mesurages, quelles sont les situations et écueils à éviter
- **Chapitre 6 – Maintenance et précautions à prendre :** consignes pour maintenance/stockage
- **Chapitre 7 – Spécifications :** liste complète des spécifications techniques du 3638 A/B
- **Chapitre 8 – Glossaire**

Conventions typographiques

Les références dans le texte aux touches du 3638 A/B sont représentées par les icônes qui apparaissent sur l'appareil ou par une police **`Courier Gras`**. Exemple : "Presser **`OK`** pour confirmer". Le Chapitre 2 répertorie ces touches et les fonctions auxquelles elles sont associées.

Les références dans le texte aux textes et messages qui apparaissent sur l'afficheur du contrôleur sont représentées par une police de caractère de type `Courier`. Exemple, "`Impression`".

Chapitre 2

Familiarisation

Synoptique du Système 50
Branchement du Sonomètre 51
Alimentation du Système..... 52
Configuration du Sonomètre 53
Le contrôleur 54
Configuration initiale..... 56

Synoptique du Système

Fig. 2.1
Tous les éléments du Système logent dans une mallette de transport robuste : sonomètre, calibreur et tachymètre optionnel

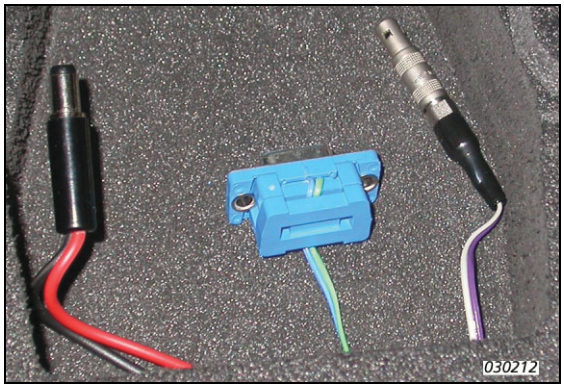
Le Système 3638 A comprend les appareils et accessoires suivants :
(les éléments repérés par un astérisque * sont en option)

- Sonomètre intégrateur Mediator™ 2238 (avec le Système 3638 B, les 2238 et 2239 A sont en option)
- Calibreur acoustique 4231
- Tachymètre 2979, lorsque la détection acoustique du régime moteur est problématique*
- Mallette de transport robuste avec garniture en mousse pour recevoir appareils et accessoires (livrée en standard et en option)
- Contrôleur, facile d'emploi, intégré à la mallette, pour piloter le sonomètre. Avec imprimante pour documentation immédiate des mesures et diodes témoins pour régler la position de l'accélérateur (régime moteur)
- Rouleau de papier imprimante
- Cordon de 4 m pour raccordement d'un tachymètre externe, avec connecteurs FRB–DIN*
- Câble rallonge pour microphone, 5 m
- Support de microphone UA 1254
- "Mètre" ruban (50 cm)
- Trépied Cullman Type 2701 Mini-magic
- Batterie 6 V/7,2 Ah
- Fiche LEMO et connexion pour alimentation du 2238
- Plaque arrière modifiée pour alimentation externe du 2239 A *
- Manuel de l'utilisateur BE 1696 en 5 langues : English, Français, Deutsch, Italiano, Español.
- Chargeur de batterie externe (**Nota :** à remiser séparément)

Branchement du sonomètre

Le Système, sonomètre inclus, se commande entièrement via le contrôleur. Il faut préalablement interconnecter les deux appareils puis configurer l'ensemble de la chaîne de mesure de manière appropriée. Tous les connecteurs, câbles et fiches nécessaires à l'interconnexion se rangent dans la mallette.

Fig. 2.2
Fiche d'alimentation, connecteur d'interface RS232C à 9 broches, et fiche LEMO de sortie analogique



Retirer les piles du sonomètre. Brancher les fiches comme illustré en Fig. 2.3. Sur le Sonomètre 2238, s'assurer que la fiche de sortie analogique LEMO est reliée à la prise Aux 1.

Fig. 2.3
Brancher les fiches sur le Sonomètre 2238. Vérifier que ses piles ont été retirées

Type 2238 fulfils:
IEC 60651-1979 Type 1 i, EN 60651 Type 1 i
IEC 60804-1985 Type 1, EN 60804 Type 1
IEC 61672 / EN 61672 Class 1 - Draft 1997
ANSI S1.4 - 1983 Type S1
ANSI S1.43 - 1997 Type 1
Aux 2
Serial Interface
IV
030213

Pour installer le sonomètre dans la mallette, procéder comme suit :

1) Retirer la garniture de la mallette.
2) Dévisser le microphone du sonomètre.
3) Visser le câble rallonge sur le sonomètre, en utilisant l'adaptateur DIN inclus.
4) Faire passer le câble dans la garniture comme indiqué en Fig 2.4 :

Fig. 2.4
Mise en place du câble du sonomètre dans la garniture de la mallette

5) Réinsérer la garniture, avec le sonomètre, dans la mallette de transport.

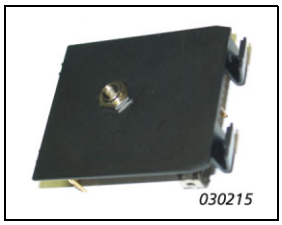
6) Le microphone peut maintenant être vissé à l'autre extrémité du câble rallonge. Enrouler le câble avant de le placer, ainsi que le microphone, chacun dans son logement de la garniture. (cf. Fig. 2.1).

Alimentation du Système

Le Système est alimenté par une batterie sèche au plomb de 6 V/7,2 Ah. Il consomme environ 300 mA en fonctionnement normal, avec des pics jusqu'à 3 A pendant l'impression. Toutes les fiches requises pour l'alimentation sont incluses avec le 3638 A/B.

Pour pouvoir utiliser cette source d'alimentation avec le Sonomètre 2239 A, qui n'a pas de prise d'alimentation externe, il faut retirer la plaque arrière de cet appareil et la remplacer par une plaque modifiée disponible en option (cf. Fig. 2.5). La prise de cette plaque modifiée accepte un connecteur angulaire 1,5 mm avec protection contre les erreurs de polarité et les surtensions via l'adaptateur du couvercle du compartiment piles.

Fig. 2.5
Plaque arrière modifiée pour le Sonomètre Type 2239 A



Une fois que le sonomètre – soit le 2238, avec prise d'alimentation standard, soit le 2239 A – est branché sur la batterie du 3638 A/B, il peut être mis en marche via l'interrupteur principal situé sur la face avant du contrôleur. Si le sonomètre doit être utilisé seul, il faut simplement le débrancher du 3638 A/B, lui insérer quatre piles alcalines standard 1,5 V LR 6/AA, et, dans le cas du 2239 A, lui remettre sa plaque arrière d'origine. Les modalités d'utilisation des Sonomètres 2238 et 2239 A en tant qu'appareils autonomes sont décrites dans les manuels d'instructions de ces instruments.

Attention : Penser à retirer les piles du sonomètre avant de l'utiliser avec le Système 3638 A/B.

Fig.2.6
Partie supérieure de la face avant du contrôleur du 3638, avec interrupteur marche/arrêt, fusible, prises pour le chargeur et un tachymètre externe, imprimante et afficheur

Vérification du niveau de charge de la batterie

Mettre le 3638 A/B sous tension au moyen de l'interrupteur marche/arrêt de la face avant du contrôleur. Sur l'afficheur, le symbole représentant la batterie donne le niveau de charge en pourcentage.

Lorsque la batterie est à pleine charge, le symbole indique 100%. Au fur et à mesure qu'elle se décharge, le pourcentage baisse. Quand il passe au-dessous de 30%, il faut recharger la batterie.

Si c'est le chargeur inclus en accessoire qui est utilisé, suivre les indications du chargeur pour savoir quand la batterie est de nouveau à pleine charge.

Nota : Si le Système a été remisé pendant une période assez longue (plus de 6 mois), il se peut que la batterie soit totalement déchargée. Il faut alors la recharger pendant au moins 24 heures

Configuration du Sonomètre

Les instructions ci-après s'appliquent à la configuration du Sonomètre 2238 inclus avec le Système Exhaust Noise Inspector 3638 A (avec le Système 3638 B, il est en option).

Pour configurer le Sonomètre 2238 :

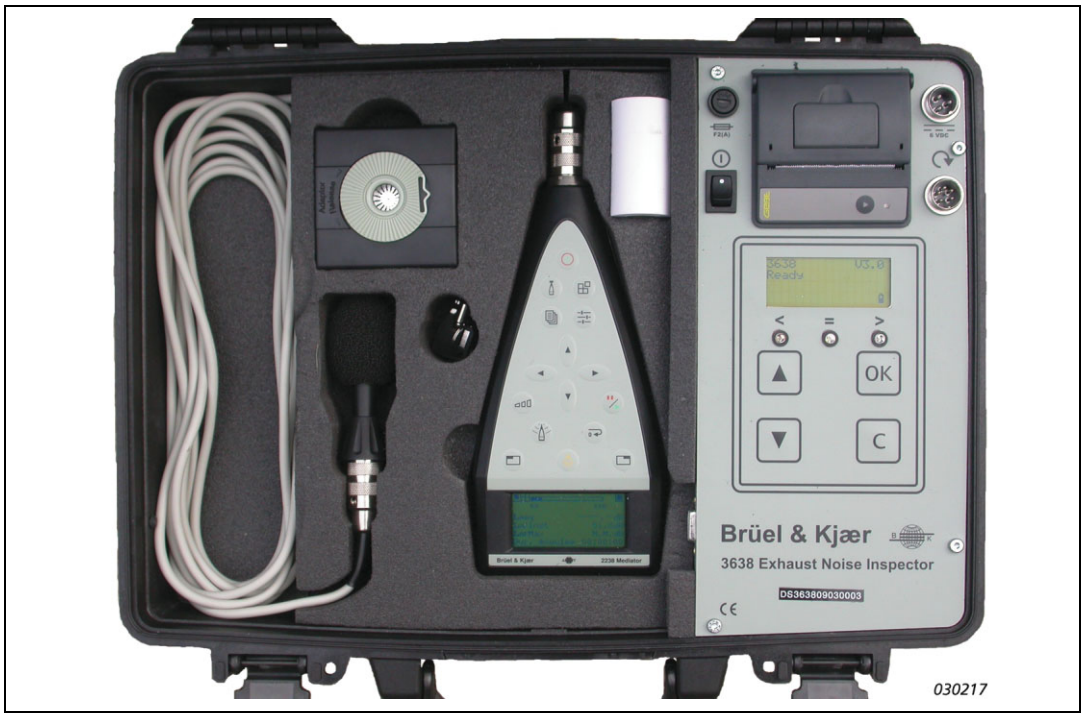
1) Sur le 2238, presser pour accéder au menu `Config`.
2) Sélectionner : `Application`. Puis régler le paramètre sur : `Sonomètre de base`.

Pour configurer l'interface de communication du 2238 :

1) Presser de nouveau sur le 2238 pour accéder au menu `Config`.
2) Sélectionner : `Interface série`. Puis régler les paramètres suivants :
   - Débit Bauds : `9600`
   - Ctrl Flux : `Matériel`

Le contrôleur

Fig.2.7 *Le contrôleur dans sa Mallette, à droite*



Mode opératoire

Quatre touches suffisent à faire fonctionner le Système 3638 A/B. Elles servent à naviguer entre les menus et les commandes, à saisir des valeurs et à confirmer ou à annuler les choix effectués.

- Flèche ▲ : Pour naviguer vers l'amont entre les réglages et les valeurs paramétriques disponibles. Presser cette touche au moins 3 secondes pour accéder au menu système.
- Flèche ▼ : Pour naviguer vers l'aval entre les réglages et les valeurs paramétriques disponibles.
- **OK** : Pour confirmer et valider les choix indiqués par l'afficheur.
- **C** : Pour annuler les choix indiqués par l'afficheur et revenir aux choix précédents. Pour stopper un mesurage en cours (presser cette touche et le contrôleur revient au menu de réglages).

Diodes témoins

Sur la face avant, trois diodes témoins aident l'opérateur à repérer la vitesse de rotation du moteur. La description du fonctionnement de ces diodes est au Chapitre 4, "Fonctions de base" en page 69.

Description des menus

Le 3638 a deux menus : un menu principal pour paramétrer le mesurage et un menu système (langue, tolérance RPM, durées, etc. ; ces réglages s'effectuent généralement avant d'utiliser le Système).

Menu principal

C'est le menu qui apparaît à la mise en marche ⏻ du Système, ainsi qu'au terme ou à l'interruption (presser C) d'un mesurage.

Il sert à sélectionner les réglages et les commandes ci-après :

- Paramétrage du mesurage
- Déclenchement du mesurage
- Documentation du résultat
- Déclenchement du mesurage du bruit ambiant
- Affichage du niveau de la batterie (en pourcentage)
- Commande de calibrage du sonomètre

Menu système

C'est le menu qui apparaît lorsque ▲ est enfoncée plus de 3 s en mode de calibrage du sonomètre. Il est accessible à tout moment en cas de changement nécessaire du paramétrage.

Il sert à sélectionner les réglages et les modes ci-après :

- Numéro de série du sonomètre
- Mises à jour du logiciel Système
- Choix de la langue
- Tolérance RPM
- Durée d'accélération
- Tachymètre externe
- Mesurage du bruit de l'air comprimé
- Soustraction de valeurs aux mesures
- Nombre de mesurages
- Impression du procès-verbal
- Résultat
- Mesurage du bruit de fond
- Calibrage (par technicien agréé Brüel & Kjær uniquement)
- Test output (par technicien agréé Brüel & Kjær uniquement)

Configuration initiale

Avant de procéder aux mesurages, il est nécessaire de paramétrer le Système. Pour ce faire, il faut accéder au menu système, en procédant comme suit :

1) Mettre le contrôleur en marche ⏻.
2) A l'aide des touches fléchées ▲▼, naviguer dans les différentes options du menu jusqu'à faire apparaître, (si elle n'est pas déjà affichée), l'option `Réglages`.
3) Presser ▲ plus de 3 secondes pour accéder au menu système.
4) Trois sous-menus sont alors accessibles :
   - `Menu système`
   - `No. série SLM` (numéro de série du sonomètre)
   - `Syst. upgrade` (mise à jour du logiciel système)

   Presser ▲▼ pour choisir le sous-menu approprié. Presser **OK** pour confirmer ce choix.

Pour quitter le menu système, presser **C** après avoir passé en revue toutes les options du sous-menu choisi.

Paramétrer le Système

Langue

Le Système dialogue en cinq langues, à choisir en procédant comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour naviguer entre les options disponibles : `English`, `Français`, `Deutsch`, `Italiano` ou `Español`.
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Tolérance RPM

Le 3638 est préprogrammé avec des valeurs de déclenchement RPM (régime moteur auquel le mesurage sonométrique est déclenché). Ces valeurs diffèrent selon qu'il s'agit de véhicules à deux roues ou à quatre roues. La règle de base est que, pour un quatre roues, le déclenchement a lieu aux trois quarts de la vitesse de rotation à laquelle le moteur développe sa puissance nette maximale, et, pour un deux roues, à la moitié de cette puissance. La valeur à utiliser dans un cas de mesurage concret se spécifie lors du paramétrage de ce mesurage (voir "Régime moteur" en page 65). Normalement, il n'est pas nécessaire d'ajuster les limites de tolérance. Presser **OK** deux fois pour passer à un autre paramètre.

Toutefois, si la recherche du régime moteur qui doit déclencher le mesurage s'avère problématique, il se peut que la tolérance RPM par défaut doive être augmentée. Pour ce faire, voir "Spécifier la tolérance RPM" en page 74.

Durée accélération

Ce réglage spécifie la durée nécessaire aux niveaux tr/min pour se stabiliser sur une valeur constante préalablement au mesurage. Cette durée est spécifiée par la réglementation.

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour choisir le nombre de secondes, de `0` à `6` (normalement '2').
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Durée mesure

Pour spécifier la durée du mesurage, procéder comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour choisir le nombre de secondes, de `5` à `15` (normalement '7').
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Tacho externe

Le 3638 est équipé d'un compte-tours qui détermine le régime du moteur directement à partir du signal acoustique, par le biais d'une analyse FFT progressive et d'une analyse d'enveloppe. Les contrôles peuvent ainsi être réalisés plus rapidement et plus facilement qu'avec d'autres modes de mesurage. Presser **OK** pour poursuivre le paramétrage du Système.

Toutefois, dans les situations où le niveau du bruit d'échappement est faible en comparaison d'autres sources sonores avoisinantes. comme c'est le cas pour les véhicules à moteur à l'arrière, il n'est pas indiqué d'utiliser le compte-tours à détection acoustique du 3638 A/B. Il est alors conseillé d'utiliser un tachymètre, de préférence le Tachymètre 2979 de Brüel & Kjær. D'autres tachymètres sont également compatibles, notamment Cartec et Maha. Pour sélectionner un tachymètre externe, procéder comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour naviguer entre les options disponibles : `Type 2979` (par défaut), `Cartec` ou `Maha`.
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Compresseur

Les mesures de bruit de l'air comprimé ne s'appliquent qu'aux poids lourds et sont obligatoires dans certains pays. La procédure de mesurage est décrite en détail par la directive européenne 70/157/CEE, régulation 51. Pour que le Système 3638 A/B mesure le bruit de l'air comprimé, procéder comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour naviguer entre les options `Oui` et `Non`.
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Soustraire valeurs

Les réglementations nationales permettent que soient déduites certaines valeurs (en dB) des résultats obtenus, pour compenser les imprécisions du mesurage, les contingences locales et météorologiques, ainsi que l'âge du véhicule. Pour choisir ces valeurs, procéder comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour naviguer entre les valeurs dB à soustraire.
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Nombre de mesures

Certaines réglementations nationales prescrivent l'exécution d'un nombre donné de mesurages de niveaux sonores. Pour spécifier ce nombre, procéder comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour choisir le nombre total de mesurages à effectuer.
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Résultat

Certaines réglementations exigent que soit relevée la valeur tr/min maximale, d'autres une valeur moyenne calculée sur la base d'un nombre spécifié de mesurages. Pour choisir l'option à laquelle se conformer, procéder comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour choisir entre : `Maximum` et `Moyenne`.
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Bruit de fond en début

Selon les réglementations nationales, le mesurage de niveaux de bruit d'échappement ne peut être réalisé que si le bruit ambiant est inférieur d'au moins 10 dB au bruit à mesurer. Pour se conformer à cette exigence, il convient de mesurer le niveau de bruit ambiant à chaque mise en marche du Système 3638 A/B. Pour qu'il soit exécuté automatiquement, procéder comme suit :

1) Presser **OK** pour accéder à ce paramètre.
2) Utiliser ▲▼ pour choisir entre `Oui` et `Non` (par défaut). Choisir `Oui`.
3) Presser **OK** pour valider la sélection et passer au paramètre suivant.

Calibrage et Test Output

Ces deux paramètres ne servent que lors d'opérations de maintenance, qui sont du ressort exclusif d'un technicien Brüel & Kjær. L'utilisateur ne peut que lire les résultats, et comparer par exemple la valeur de fréquence en cours avec la fréquence du signal d'entrée en mode de calibrage.

Presser **C** pour quitter le menu de paramétrage du Système.

Numéro de Série SLM

1) Saisir le numéro de série du sonomètre au moyen des touches ▲ ou ▼ pour sélectionner chaque chiffre. Presser **OK** pour valider chaque chiffre et passer à l'emplacement du chiffre suivant.

2) Continuer cette procédure jusqu'à ce que tous les chiffres aient été saisis.

Presser **C** pour quitter le menu de paramétrage du Système.

Syst. Upgrade (mise à jour système)

Le sous-menu `Syst. Upgrade` ne sert qu'à l'occasion des mises à jour logicielles émises par Brüel & Kjær. L'accès à ce sous-menu interrompt les fonctions de l'analyseur interne du 3638. La nouvelle version du logiciel peut alors être chargée en observant les instructions qui l'accompagnent. Au terme du chargement, mettre le Système 3638 hors tension (interrupteur marche/arrêt sur la face avant du contrôleur) puis de nouveau sous tension (⏻) pour que la mise à jour prenne effet.

Chapitre 3

Mesurer

Positionnement du Système..... 62
Bruit ambiant 62
Paramétrer le mesurage..... 63
Mesurer 64

Positionnement du Système

Il n'est généralement pas nécessaire de retirer les appareils de la mallette pour procéder à un contrôle, une fois que les interconnexions pour l'alimentation électrique, les sorties et l'interface série ont été effectuées. Seul le microphone, relié au sonomètre par son câble rallonge, doit être sorti pour être positionné à proximité du dispositif d'échappement du véhicule.

Fig. 3.1 *Le contrôleur et le sonomètre restent dans la mallette pendant le mesurage. Le microphone se place à proximité du pot d'échappement*

Pour mesurer, placer le microphone à proximité du dispositif d'échappement, à distance réglementaire. Placer la mallette contenant les autres éléments du 3638 A/B près de l'opérateur, de manière à ce que l'afficheur et les diodes témoins soient aisément lisibles. Mettre le contrôleur en marche. L'interrupteur met aussi sous tension le sonomètre et le compte-tours acoustique intégré. Le mesurage peut commencer.

Nota : En cas d'utilisation d'un tachymètre externe (par exemple le Tachymètre 2979 en option), placer cet appareil à proximité du moteur.

Bruit ambiant

La plupart des réglementations nationales stipulent que les mesurages des niveaux de bruit d'échappement des véhicules à moteur ne peuvent être effectués que si le bruit ambiant est inférieur d'au moins 10 dB au bruit à mesurer. Il est donc indispensable de déterminer le niveau de bruit ambiant préalablement à tout contrôle. Le 3638 A/B peut être paramétré pour effectuer cette opération automatiquement. Il est possible aussi de procéder manuellement à des mesures ponctuelles, soit à l'aide du Système soit à l'aide du seul sonomètre. Pour garantir la précision des mesures de niveaux de bruit d'échappement, il est cependant préférable de paramétrer le 3638 A/B pour un mesurage liminaire automatique du bruit ambiant. Pour ce faire, voir "Bruit de fond en début" en page 60. Ainsi, à chaque mise sous tension, le Système invitera à exécuter un tel mesurage :

Presser **OK** pour lancer le mesurage. L'opération dure dix secondes, au cours desquelles le niveau de pression acoustique moyen 'L_{Aeq}' est calculé et mémorisé aux fins de documentation. Si ce bruit ambiant est trop élevé (moins de 10 dB au-dessous du bruit d'échappement), il apparaîtra sur le procès-verbal avec indication de sa mesure.

Si les conditions environnementales du site où est effectué le contrôle sont stables, de tels mesurages de bruit ambiant peuvent rester occasionnels. Ils *doivent* en revanche être effectués si ces conditions changent d'un contrôle à l'autre (emplacement, flux de circulation, présence de riverains, immeubles, etc.

Paramétrer le mesurage

Pour assurer la bonne correction des résultats et la conformité aux textes normatifs et réglementaires, le sonomètre doit être calibré avant chaque contrôle. Pour les procédures à appliquer, voir "Calibrage du sonomètre" en page 70.

Pour que la séquence de mesurage puisse commencer, il faut spécifier un certain nombre de paramètres identifiant le type de véhicule à contrôler et le niveau sonore admissible que doit respecter le dispositif d'échappement. Pour définir ces paramètres, mettre le contrôleur en marche ⏻ et sélectionner `Réglages` dans le menu de mesurage au moyen des touches ▲▼. Presser **OK** pour valider. Le réglage des divers paramètres est décrit ci-après.

Nota : Pour passer d'un paramètre à l'autre et quitter le menu `Réglages` après le dernier paramètre, presser **OK**

Régime moteur

Spécifier ici la valeur RPM qui déclenchera automatiquement le mesurage :

1) Presser ▲▼ pour naviguer entre les valeurs RPM proposées.

   La valeur par défaut est : `3000 o/min`.

   Cette valeur augmente/diminue par incréments de 5 o/min. Maintenir la touche enfoncée pour accélérer l'incrémentation (incréments de 100 o/min).

2) Presser **OK** pour valider et passer au paramètre suivant.

Cylindres

Spécifier ici le nombre de cylindres du moteur du véhicule :

1) Presser ▲▼ pour naviguer entre les valeurs proposées (de `1` à `12`).
2) Presser **OK** pour valider et passer au paramètre suivant.

Type moteur

Spécifier ici le type de moteur du véhicule :

1) Presser ▲▼ pour naviguer entre les options proposées : `2 temps` ou `4 temps`.
2) Presser **OK** pour valider et passer au paramètre suivant.

Critère

Spécifier ici le niveau sonore maximal admissible pour le type de véhicule concerné :

1) Presser ▲▼ pour naviguer entre les valeur proposées.
   La valeur par défaut est : `80dB(A)`.
2) Presser **OK** pour valider et quitter le menu `Réglages`.

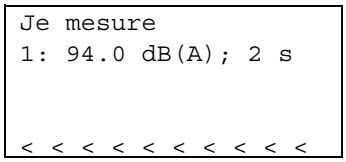
Mesurer

Commencer par mettre le véhicule au point mort et déterminer la valeur de régime moteur requise par la réglementation. Dès que le moteur se sera stabilisé sur cette valeur, le 3638 A/B commencera automatiquement à mesurer. L'intervention de l'opérateur est réduite à un minimum.

Procédure de mesurage :

1) Presser **OK** pour lancer un mesurage. L'afficheur indique `En attente...`.
2) L'afficheur indique la valeur RPM en temps réel dès que le bruit du dispositif d'échappement est détecté.
3) Manoeuvrer la commande d'accélération pour monter progressivement du ralenti jusqu'au régime de déclenchement de la mesure. Les diodes témoins aident à repérer la valeur RPM qui va déclencher la mesure.
   a) Tant que la valeur RPM mesurée est inférieure à la plage de mesurage prédéfinie, la diode rouge de gauche s'allume.
   b) Si la valeur RPM mesurée devient supérieure à la plage de mesurage prédéfinie, la diode rouge de droite s'allume.
   c) Si la valeur RPM mesurée est comprise dans la plage de mesurage prédéfinie, la diode verte du milieu s'allume.

4) Quand la diode verte est allumée, maintenir ce régime moteur quelques secondes (1 à 6) (voir “Durée accélération” en page 59 pour le réglage de ce paramètre). Cette valeur RPM va déclencher le mesurage et les indications suivantes :
    - Affichage du niveau acoustique mesuré en remplacement de la valeur RPM, et affichage de la durée de mesurage restante



    - La diode verte clignote pour indiquer que le mesurage du niveau acoustique est en cours.

5) Quand la diode verte commence à clignoter, relâcher rapidement la commande d’accélération et laisser le moteur revenir au ralenti. Le sonomètre mesure depuis la valeur RPM qui a déclenché le mesurage jusqu’au retour au ralenti. Le niveau sonore maximum détecté pendant cette période sera utilisé comme résultat.

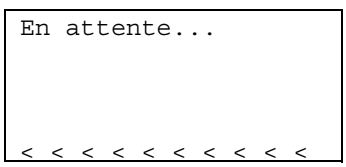
6) Répéter les étapes 1 à 5 au minimum trois fois. Ce nombre est dicté par la réglementation (voir “Nombre de mesures” en page 60). L’écart entre les résultats de deux mesurages successifs ne doit pas être supérieur à 2 dB. Dans le cas contraire, le Système restera en mode de mesurage jusqu’à ce que cette condition soit satisfaite. Une fois que le nombre de mesurages consécutifs requis résulte en des écarts inférieurs à 2 dB, le Système passe automatiquement à l’impression du procès-verbal d’essai. La valeur la plus élevée sera considérée comme le résultat significatif.

7) Le mesurage se termine avec l’impression du procès-verbal d’essai.

Un nouveau mesurage peuvent être lancé immédiatement à la suite de celui qui vient de s’achever. Pour configurer ce nouveau mesurage afin qu’il soit adpaté aux caractéristiques du véhicule suivant, presser ▲▼ et sélectionner le menu Réglages pour configurer les nouveaux paramètres.

Départ manuel d’un mesurage

En présence de bruits basse fréquence, le 3638 A/B peut avoir des difficultés à détecter le bruit du régime moteur. Auquel cas l’indication `En attente...` reste affichée.



Presser alors simplement **OK** pour que le mesurage commence dès qu’un signal acoustique sera détecté.

Imprimé

Au terme du mesurage, un procès-verbal est automatiquement imprimé. Pour obtenir, le cas échéant, un imprimé supplémentaire documentant le dernier mesurage en date, presser ▲▼ pour sélectionner `Impression` dans le menu. Presser **OK** pour confirmer.

Les informations suivantes sont toujours consignées sur le procès-verbal :

- Régime moteur (valeur RPM de déclenchement)
- Nombre de cylindres du moteur
- Type de moteur : 2 ou 4 temps
- Date et heure de la mesure

  Format date : *aaaa-mm-jj*

  Format heure *hh*:*mm*:*ss*
- Mesures de niveaux en dB(A) : généralement 3 valeurs
- Critère : niveau maximal admissible
- L_{Aeq} ou L_{Max} : niveau moyen ou niveau maximal retenu
- Résultat de l'essai : Conforme /non conforme
- 3 lignes (maximum) pour commentaires
- Numéro de série du sonomètre

Informations éventuellement imprimées :

- Bruit ambiant en dB(A) : si le niveau est trop élevé
- Bruit de l'air comprimé en dB(A)
- Résultats du calibrage

Chapitre 4

Fonctions de base

Calibrage du Sonomètre 68
Fonctions de base 70
Tachymètre externe 73
Sonomètre 76
Accessoires 77

Calibrage du sonomètre

Le calibrage est une vérification que l'appareil fonctionne conformément à ses spécifications et fournit des mesures fiables. Cette vérification ou ce réajustement est nécessaire parce que la sensibilité du microphone et la réponse du circuit électronique peuvent varier légèrement dans le temps ou être affectées par les conditions de température et d'humidité rencontrées. Le calibrage est souvent requis par les normes nationales et internationales avant chaque séance de mesurage. La plupart des normes qui régissent les mesurages de bruit de véhicules à l'arrêt n'exigent un calibrage que du sonomètre.

Le calibrage du sonomètre s'effectue au moyen du Calibreur acoustique 4231[1] inclus en accessoire. Très peu sensible aux agents extérieurs, le 4231 émet un signal acoustique de référence stable à 1 kHz, référence à laquelle se compare (et en fonction de laquelle s'ajuste) la chaîne de mesure sonométrique complète, microphone, préamplificateur et circuit électronique inclus.

La procédure de calibrage est simple :

1) S'éloigner de sources sonores qui pourraient interférer sur le signal émis par le calibreur.

2) Sans retirer le Calibreur acoustique de son logement dans la mallette, insérer avec soin le microphone dans le 4231 comme illustré en Fig. 4.1.

Fig. 4.1
Microphone du sonomètre inséré dans le Calibreur acoustique 4231

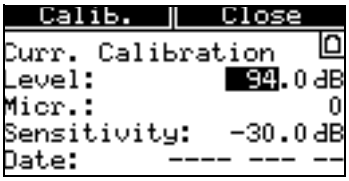
Vérifier que calibreur et microphone sont bien accouplés.

3) Sur le sonomètre, presser pour afficher le menu de calibrage. Avec un Mediator 2238 (inclus en standard avec le 3638 A), presser la touche Calibrer pour accéder au menu de calibrage. Utiliser ▲▼ pour sélectionner l'option `Calibrage` puis presser pour confirmer.

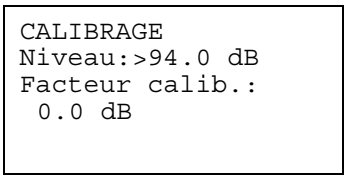
   La Fig. 4.2 montre un exemple de fenêtre de calibrage.

1 Le Calibreur acoustique 4231 est inclus au Système Exhaust Noise Inspector 3638 A. La mallette du 3638 B dispose d'un logement detsiné à recevoir le Calibreur, qui se commande séparément.

Fig.4.2 *Ecran de calibrage du Mediator 2238*



Mediator 2238



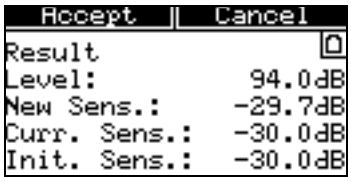
2239 A

4) Régler le `Niveau` sur 93.9 dB au moyen des touches ▲▼ du sonomètre. Avec un Mediator 2238, sélectionner `Calib.` en haut de l'écran au moyen des touches fléchées puis presser ▶/■ pour confirmer.

5) Mettre le calibreur en marche. Il émet automatiquement un signal acoustique de 94 dB à 1 kHz. Patienter 5 secondes que tous les niveaux se stabilisent.

6) Sur le calibreur, presser ⏻ pour calibrer le sonomètre. Patienter jusqu'à la fin de la procédure (s'il faut interrompre la procédure, presser).

7) Avec un Mediator 2238, si le calibrage est réussi, un affichage de ce type doit apparaître :



Si la valeur `Nouv. Sens.` indique un écart acceptable par rapport à la `Sens. actu.` (maximum : ±1,5 dB), sélectionner `Accepter` au haut de la fenêtre et presser ▶/■ pour confirmer. `Sens. Init.` indique la valeur de sensibilité mesurée en usine. Elle permet d'évaluer l'écart avec le calibrage effectué au moment où l'appareil a été construit.

Presser `Annuler` si la nouvelle valeur n'est pas acceptable ou si le calibrage indique un résultat aberrant (écart trop important). Recommencer le calibrage après avoir vérifié :

- que le microphone est correctement inséré dans le calibreur,
- que le microphone est bien vissé à l'extrémité du câble rallonge,
- que le calibreur a été mis en marche et fonctionne correctement,
- que le niveau de calibrage saisi est correct,
- que des bruits ou vibrations environnants n'ont pas perturbé le calibrage,
- que le microphone n'est pas endommagé.

8) Au terme du calibrage (et si les résultats sont acceptables), presser pour revenir au menu principal.

Calibrage du Sonomètre 2239 A

Pour calibrer un Sonomètre 2239 A, il faut que cet appareil soit relié au contrôleur du Système 3638 A/B pour que les résultats de l'opération, qui seront consignés dans l'historique de calibrage et le procès-verbal, puissent être obtenus.

Le calibrage se déclenche à partir du menu principal du 3638 A/B :

1) Utiliser ▲▼ pour choisir l'option `Calibrage SLM`. Confirmer en pressant **OK**.

2) Dans ce menu, sélectionner `Nouveau cal.` et presser **OK**.

La procédure de calibrage va suivre les étapes 1 à 8 décrites précédemment (sauter l'étape 7). Au terme de la procédure, presser **OK** sur le contrôleur du 3638 A/B. Ne pas éteindre le calibreur. Les résultats du calibrage vont être enregistrés et mémorisés pour affichage et impression immédiats ou ultérieurs. Cette mémorisation prend environ 5 secondes.

Presser **C** pour quitter le menu sans imprimer les résultats du calibrage.

Fonctions de base

Vérifier le niveau de charge de la batterie

Pour vérifier le niveau de la batterie du 3638 A/B, presser **OK** pour afficher le symbole de niveau de charge de la batterie indiqué en pourcentage. Lorsque la batterie est à pleine charge, le symbole indique 100%. Au fur et à mesure qu'elle faiblit, le pourcentage baisse. Quand il passe au-dessous de 30%, il faut impérativement recharger la batterie.

L'autonomie de fonctionnement d'une batterie chargée est de 8 à 12 heures.

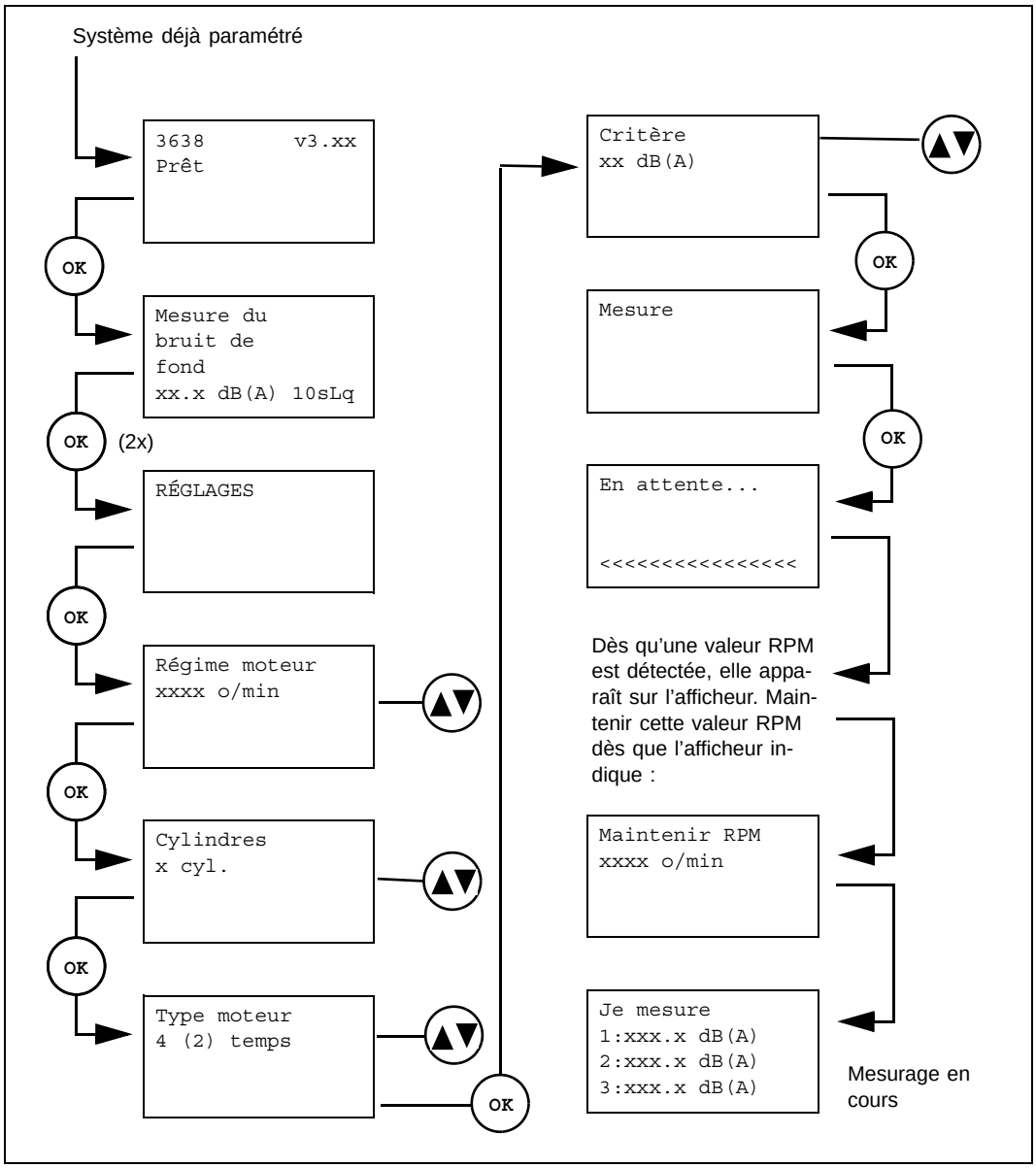
Diodes témoins

Les trois diodes de la face avant du contrôleur servent de repères pour atteindre et maintenir la valeur RPM qui déclenche le mesurage. Pendant un mesurage, la diode rouge de gauche s'allume tant que le régime moteur est trop bas. La diode rouge de droite s'allume quand il est trop élevé. La valeur RPM est atteinte quand la diode verte du milieu s'allume. Quand la phase de mesurage est terminée, les deux diodes rouges s'allument, le moteur revient au ralenti et le système est prêt pour un nouveau mesurage.

Affichages de mesurage

La Fig.4.3, donne un synoptique des affichages qui apparaissent au cours d'une procédure de mesurage :

Fig.4.3 *Affichages apparaissant au cours d'un mesurage*



Spécifier le numéro de série du sonomètre

1) Dans le Menu système, sélectionner le sous-menu `No. série SLM` au moyen des touches ▲▼. Presser **OK** pour commencer la saisie des chiffres.

2) Saisir le numéro de série du sonomètre en sélectionnant les chiffres au moyen de ▲ ou ▼. Presser **OK** pour sélectionner chaque chiffre et passer à l'emplacement suivant.

3) Continuer jusqu'à ce que tous les chiffres du numéro de série aient été saisis.

4) Un astérisque (*) sous un numéro de série signifie que le sonomètre concerné est déjà utilisé. Vérifier que le numéro correspond à celui qui est inscrit sur le sonomètre.

5) Pour quitter le menu système, presser **C**.

Spécifier la tolérance RPM

Le 3638 A/B possède en mémoire différentes valeurs RPM de déclenchement de mesurage, selon qu'il s'agit de véhicules à deux ou quatre roues. Pour un quatre roues, le déclenchement a lieu aux trois quarts de la vitesse de rotation (S) à laquelle le moteur développe sa puissance nette maximale (voir spécifications du constructeur), et, pour un deux roues, à la moitié de cette puissance. Cette valeur se détermine lors du paramétrage du mesurage (Chapitre 3). Toutefois, si la détermination du régime moteur adéquat pour le déclenchement du mesurage devient problématique, il se peut qu'il faille réajuster ce paramètre. Pour ce faire, procéder comme suit :

1) Dans le menu système, sélectionner le sous-menu `Menu système` au moyen des touches ▲▼. Presser **OK** pour commencer le réglage.

2) Continuer à presser **OK** pour accéder jusqu'au paramètre `Tolerance RPM`.

3) La tolérance peut représenter jusqu'à 10% de la valeur prédéfinie. Utiliser ▲▼ pour choisir entre les différents pourcentages.

4) Presser **OK** pour confirmer le choix effectué et passer au paramètre suivant. Il faut passer par tous les paramètres du sous-menu `Menu système` avant de pouvoir quitter le menu système. Presser **C**.

Ajout de commentaires sur le procès-verbal imprimé

Trois lignes sur l'imprimé sont réservées aux annotations manuscrites de l'opérateur.

Tachymètre d'appoint

Fig.4.4 *Tachymètre 2979*

Lorsque la détection acoustique du régime moteur n'est pas possible, il faut utiliser un tachymètre externe. Le 3638 A/B fonctionne de préférence avec un Tachymètre 2979, mais d'autres tachymètres disponibles sur le marché sont également envisageables (en l'occurrence, les modèles CarTec et Maha).

Mesurer le régime moteur et le bruit à l'échappement

Le principe de fonctionnement du Tachymètre 2979 est basé sur la détection des émissions électromagnétiques des bougies à l'allumage.

- Moteurs à 2 temps : une combustion par cylindre et par rotation
- Moteurs à 4 temps : une combustion par cylindre toutes les deux rotations

Le tachymètre détecte toutes les étincelles émises. Pour que le système puisse fonctionner correctement, le champ entre le tachymètre et tous les conducteurs entre bougies ou le cordon de distribution vers la bobine doit être direct. L'angle ou la position du tachymètre importe peu, l'essentiel est que celui-ci soit placé directement face aux fils des bougies.

Le tachymètre traite ensuite les données pour indiquer la vitesse de rotation du moteur.

Distance correcte de mesurage

La distance correcte de mesurage séparant le tachymètre et les conducteurs des bougies est de 10 à 40 cm. A cette distance, un indicateur 'R' clignote sur l'écran du tachymètre et la valeur mesurée est considérée stable.

Si le tachymètre est trop rapproché, l'indicateur 'R' disparaît.

Si le tachymètre est trop éloigné, l'écran affiche '------', ou une valeur instable.

Procéder au mesurage

Le début du mesurage peut nécessiter la présence de deux opérateurs – un dans le véhicule et l'autre pour surveiller l'écran du tachymètre. Une fois qu'il est confirmé que la distance de mesurage est correcte ('R' clignote sur l'écran du tachymètre), le deuxième opérateur doit s'éloigner pour ne pas compromettre la fiabilité des niveaux acoustiques qui vont être mesurés.

Attention : Ne jamais placer le tachymètre à côté d'éléments tournants (alternateur, ventilateur, courroie, etc). Vérifier qu'il ne risque pas de tomber quand le moteur démarre.

1) A l'aide du câble fourni, connecter le tachymètre à la prise située en haut et à droite sur la face avant du contrôleur (voir illustration ci-dessous).

2) Placer le tachymètre face aux fils des bougies du moteur, à une distance comprise entre 10 et 40 cm. Le tachymètre détecte tous les allumages. Il ne doit donc pas y avoir d'obstacle entre tachymètre et conducteurs ou entre tachymètre et cordon de distribution.

   La position angulaire du tachymètre est sans importance.

3) Mettre le tachymètre en marche en positionnant le bouton entre 1 et 8. Tous les symboles s'affichent une demi-seconde sur l'écran à la mise en marche.

4) Le bouton du tachymètre doit être positionné sur le chiffre correspondant au type de moteur à tester (cf. tableau ci-après) :

Position du bouton	Type de moteur	Nombre de cylindres	Fonction
OFF	–	–	OFF
1	4 temps	1	1 imp./2 rot.
2	4 temps	2	1 imp./1 rot.
	2 temps	1	
3	4 temps	3	3 imp./2 rot.
4	4 temps	4	2 imp./ 1 rot.
	2 temps	2	
5	4 temps	5	5 imp./2 rot.
6	4 temps	6	3 imp./1 rot.
	2 temps	3	
7	4 temps	8	4 imp./1 rot.
8	4 temps	12	6 imp./1 rot.

Nota : Le Système Exhaust Noise Inspector 3638 A/B n'est pas à même de déterminer si le réglage du tachymètre est correct. Dès qu'il est mis en marche, il est prêt à commencer à mesurer

5) Le Système Exhaust Noise Inspector 3638 A/B détecte automatiquement que le tachymètre est connecté (mais pas son réglage). Sur le contrôleur, vérifier le paramétrage du mesurage (voir "Paramétrer le mesurage" en page 65).

6) Une fois le mesurage paramétré, presser **OK** pour lancer un mesurage. L'afficheur du contrôleur indique `En attente...`

7) Lancer le moteur du véhicule. Surveiller l'écran du Tachymètre 2979 pour voir si 'R' clignote. Si 'R' n'apparaît pas, ou si l'écran n'affiche que '-----', arrêter le moteur, rapprocher ou éloigner le tachymètre, et redémarrer.

8) L'afficheur du contrôleur affiche la valeur RPM (vitesse de rotation du moteur) en temps réel dès qu'il détecte le bruit émis par le dispositif d'échappement

9) Manoeuvrer la commande d'accélération pour que le moteur monte progressivement en régime jusqu'à atteindre la valeur RPM de déclenchement du mesurage. Les diodes sur la face avant du contrôleur aident à trouver cette valeur.
   a) Tant que la valeur RPM est inférieure à la plage de mesurage prédéfinie, la diode rouge de gauche s'allume.
   b) Si la valeur RPM devient supérieure à la plage de mesurage prédéfinie, la diode rouge de droite s'allume.
   c) Si la valeur RPM est comprise dans la plage de mesurage prédéfinie, la diode verte du milieu s'allume.

10) Quand la diode verte est allumée, maintenir ce régime moteur quelques secondes (1 à 6) (voir "Durée accélération" en page 59 pour le réglage de ce paramètre). Cette valeur RPM va déclencher le mesurage et les indications suivantes sur l'afficheur du contrôleur :
    - Affichage du niveau acoustique mesuré, en remplacement de la valeur RPM, avec durée de mesurage restante

```
Je mesure
1: 94.0 dB(A); 2 s


< < < < < < < < < <
```

    - La diode verte clignote pour indiquer que le mesurage du niveau acoustique est en cours.

11) Quand la diode verte commence à clignoter, relâcher aussitôt la commande d'accélération et laisser le moteur revenir au ralenti. Le sonomètre mesure entre la valeur RPM qui a déclenché le mesurage et le retour au ralenti. Le niveau sonore maximum détecté pendant cet intervalle sera utilisé comme résultat.

12) Répéter les étapes 1 à 5 au minimum trois fois. Ce nombre dépend de la réglementation en vigueur (voir "Nombre de mesures" en page 60 pour le réglage de ce paramètre Système). L'écart entre les résultats de deux mesurages successifs ne doit pas être supérieur à 2 dB. Dans le cas contraire, le Système restera en mode de mesurage jusqu'à ce que cette condition soit satisfaite. Une fois que le nombre de mesurages consécutifs requis résulte en des écarts inférieurs à 2 dB, le Système imprime automatiquement les résultats. La valeur la plus élevée est considérée comme le résultat significatif.

13) La procédure de mesurage se termine avec l'impression du procès-verbal d'essai.

Pour plus d'informations sur le Tachymètre 2979, consulter le manuel d'instructions de cet appareil.

Sonomètre

Fig. 4.5 *Les Sonomètres 2238 et 2239 A*

Mediator 2238 2239 A

La face avant de ces appareils est dotée de touches avec lesquelles il est bon de se familiariser :

Marche/Arrêt/OK		Confirme la sélection d'une option de menu en mode de calibrage
Calibrage		Pour calibrer le sonomètre. Voir "Calibrage du sonomètre" en page 70
Mesurer/Annuler		Pendant un calibrage, pour annuler la procédure

Flèche amont	▲	Pour modifier les réglages/valeurs affichés
Flèche aval	▼	Pour modifier les réglages/valeurs affichés
Rétroéclairage		Pour activer le rétroéclairage
Configuration		Pour configurer le système du sonomètre (avec le Mediator 2238 uniquement)

De manière générale, la manipulation de ces touches n'est nécessaire que pour calibrer le sonomètre. Une fois que l'instrument est connecté au contrôleur du 3638 A/B, les mesures sonométriques sont pilotées automatiquement.

Accessoires

La mallette du 3638 A/B contient les accessoires suivants :

- Câble rallonge de microphone (5 m)
- Support de microphone UA 1254 pour assurer la distance réglemenatire à la source de bruit (quand le pot d'échappement est placé relativement haut, par exemple sur les motos)
- Trépied Cullman 2701 Mini-magic pour positionner le microphone sur le sol
- Mètre ruban pour vérifier le positionnement réglementaire du microphone
- Chargeur externe pour la batterie du 3638 A/B

Chapitre 5

Conseils pratiques

Conditions requises pour la validité du contrôle 80

Conditions requises pour la validité du contrôle

Pour pouvoir effectuer un contrôle du bruit émis par l'échappement d'un véhicule à l'arrêt, il faut observer à un certain nombre de contraintes édictées par la réglementation et les normes en vigueur. Autrement dit, il faut connaître les réponses aux questions suivantes :

1) Le microphone :
   a) A quelle distance du véhicule doit -il être placé ?
   b) A quelle distance du dispositif d'échappement doit-il être placé ?
   c) A quelle hauteur par rapport au sol doit-il être placé?
   d) Dans quelle direction doit-il être dirigé ?
   e) Existe-t-il des exceptions, des conditions particulières à prendre en compte ?

2) L'opérateur :
   a) D'autres personnes que l'opérateur peuvent-elles présentes pendant le mesurage ?
   b) Où doit se placer l'opérateur (et d'autres personnes, le cas échéant) pendant le mesurage ?
   c) Où ces personnes ne doivent-elles pas se trouver ?

3) Les caractéristiques du site de mesurage :
   a) Tous les obstacles, tels que bordures, autres véhicules, éléments de véhicule, équipement, végétation ont-ils été pris en compte ? La plupart de ces types d'obstacles arrêtent, absorbent ou réfléchissent les sons et sont généralement rédhibitoires.
   b) En cas d'édifices ou de murs environnants, à quelle distance doivent-ils être du véhicule et du microphone ?
   c) Quel est le type de revêtement de sol requis pour les mesures ?
   d) Quelles sont les conditions météo requises pour les mesures en extérieur ?

4) Le bruit ambiant :
   a) Quelles sont les conditions de bruit ambiant admissibles ?
   b) Quelle doit-être la fréquence de vérification de ces conditions?
   c) Faut-il souvent documenter ces conditions ?
   d) Comment réagir si ces conditions changent ?
   e) Est-il possible de compenser le bruit de fond?

5) Le régime du moteur :
   a) Quelle doit-être la vitesse de rotation du moteur (en t/min) ?
   b) Ce critère varie-t-il d'un véhicule à l'autre ? Les motos, voitures particulières et camions ont-ils des critères qui leur sont spécifiques ?
   c) Quelle est la puissance maximale du moteur qui permet de calculer la valeur RPM correcte pour le déclenchement du mesurage ?
   d) Comment déterminer le régime moteur ?

6) Les caractéristiques du véhicule :
   a) Quel doit être l'état du véhicule ?
   b) Le véhicule doit-il être placé de manière particulière pour le mesurage (notamment les motos) ?

7) Les modalités du contrôle :
   a) Comment faut-il manier la commande d'accélération/le moteur dans le cadre d'un contrôle ?
   b) Combien de mesures faut-il effectuer dans le cadre d'un contrôle ?
   c) Combien de temps la vitesse RPM doit-elle être maintenue constante ?
   d) Quelle doit être la durée d'un mesurage ?
   e) Quels sont les niveaux de bruit à mesurer ?
   f) Quel type de sonomètre faut-il utiliser pour le contrôle ?
   g) Y a-t-il d'autres variables à mesurer (exemple : bruit de l'air comprimé) ? Si oui, existe-t-il des méthodes particulières pour mesurer celles-ci ?
   h) En cas de mesurages multiples, quels résultats faut-il consigner ?
   i) Quelle autre information faut-il consigner sur le procès-verbal ?
   j) Existe-t-il des exceptions ou des conditions particulières ?

Quelques conseils

Les contrôles doivent toujours respecter les recommandations de la réglementation ou de la normalisation en vigueur. Si aucune procédure n'est préconisée, la régle générale est la suivante (basée sur la directive 70/157/CEE) :

Le microphone doit être positionné à la hauteur de la sortie du dispositif d'échappement, et à 50 cm de celle-ci selon un angle de 45°. Le régime moteur pour un véhicule à quatre roues doit être aux trois quarts de la vitesse de rotation à laquelle le moteur développe sa puissance nette maximale (voir spécifications constructeur), et, pour un deux roues, à la moitié de cette puissance.

Le véhicule doit être placé sur une surface plane et libre de tout obstacle (autres personnes, panneaux, arbres, murs, herbes hautes et tout autre objet pouvant réfléchir les sons). Le bruit ambiant doit être au minimum de 10 dB inférieur au bruit émis par le dispositif d'échappement. Le vent et la pluie ne sont pas propices aux mesures.

Le véhicule doit être contrôlé à la température de fonctionnement normal du moteur, vitesses au point mort.

Chapitre 6

Maintenance et précautions à prendre

Maintenance et réparation..... 84
Nettoyage et précautions à prendre..... 84

Maintenance et réparation

Le 3638 A/B été conçu pour fonctionner de manière fiable pendant de longues années. Si toutefois un dysfonctionnement survenait, de nature à compromettre la sécurité et la fiabilité de son fonctionnement, il faudrait déconnecter les différents appareils et retirer la batterie pour prévenir tout risque d'endommagement.

Pour toute réparation, ou intervention de maintenance sur l'appareil, contacter l'agence Brüel & Kjaer la plus proche.

Nettoyage et précautions à prendre

Le 3638 A, le 3638 B et les appareils qui les constituent sont des systèmes et des instruments de précision. Leur manipulation, rangement et nettoyage doivent donc faire l'objet de certaines précautions.

Conseils de manipulation

- Ne pas essayer de retirer la grille du microphone, sous peine d'endommager le capteur
- Ne pas essayer d'ouvrir les appareils. La réparation des composants internes est du ressort exclusif d'un technicien autorisé Brüel & Kjaer
- Protéger les appareils de tout risque d'humidité
- Prévenir les chocs. Ne jamais laisser tomber les appareils à terre. Transporter les appareils dans leur mallette

Nettoyage des appareils

Nettoyer au besoin le corps des appareils au moyen d'un chiffon humide. Ne pas utiliser de produit détergent. Veiller à ce que l'humidité ne pénètre pas à l'intérieur des boîtiers, du microphone, ou des connecteurs.

Remisage des appareils

- Garder les appareils dans un endroit sec, de préférence dans la mallette
- En cas de non-utilisation prolongée, retirer préalablement la batterie de son compartiment
- Ne pas exposer les appareils à des températures de stockage situées au delà de la plage –25 à +70°C

Chapitre 7

Spécifications

Les présentes spécifications s'appliquent aux deux variantes du Système Exhaust Noise Inspector utilisé avec un Sonomètre 2238 équipé du microphone, de l'étage d'entrée et du câble rallonge inclus.
Nota : Les spécifications en *italiques* s'appliquent exclusivement au sonomètre.

RÉFÉRENCES NORMATIVES
- *CEI/EN 61672 – 1 : 2002 Classe 1*
- *CEI 60651 Classe 1, 1979 & Amendement 1 1993 & Amendement 2 2000*
- *EN 60651 Classe 1*
- *EN 60804 Classe 1*
- *ANSI S1.4 – 1983 Type S1*
- *ANSI S1.43 – 1997 Type 1*
- Mesurage de niveaux de bruit d'échappement émis par les véhicules routiers à l'arrêt selon ISO 5130 et la directive 70/157/CEE :
- ISO 5130 :1982 (en cours de révision)
- SAE J 492 : 1998-05, Measurement of Light Vehicle Stationary Exhaust System Sound Level Engine Sweep Method
- SAE J 297 : 1998-07, Measurement of Exhaust Sound Levels of Stationary Motorcycles

RÉGLEMENTATION FRANÇAISE
- Arrêté du 18 juillet 1985 relatif au contrôle au point fixe du niveau sonore des véhicules ; 70/157/CEE

MICROPHONE

Microphone à condensateur champ libre 1/2 pouce prépolarisé Type 4188
Sensibilité : *– 30 dB réf 1 V/Pa ± 2 dB*
Gamme de fréquence : *8 Hz 16 kHz ± 2 dB*
Capacité : *12 pF*

PRÉAMPLIFICATEUR DU MICROPHONE
Préamplificateur d'entrée Type ZC 0030

CÂBLE RALLONGE
Longueur : 5 m

GAMMES DE MESURAGE
Gamme dynamique définie automatiquement par le contrôleur du système, comme suit :
Type 2238 : *80 dB, gamme 40 à 140 dB, pour un gain d'amplitude optimal et le meilleur rapport signal/bruit*
Type 2239 A : *70 dB, gamme 50 à 120 dB, pour un gain d'amplitude optimal et le meilleur rapport signal/bruit*

GAMME DE MESURAGE DU RÉGIME MOTEUR
- 2 ou 4 temps
- Nombre de cylindres : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12
- 200 < capacité de mesure RPM < 13000 pour 1, 2, 3, 4 cylindres
- 200 < capacité de mesure RPM < 7000 pour 5, 6, 8, 10, 12 cylindres

Précision : meilleure que 2%

PILOTAGE DU SONOMÈTRE
Assuré automatiquement par le contrôleur (pour Sonomètre 2238 ou 2239 A) dès la mise en marche via l'interface RS – 232C. Réglages, gamme automatique, mesurages et valeurs mesurées définis et surveillés conformément aux normes sus-citées.

RACCORDEMENT DU TACHYMÈTRE
'Plug and play'

AFFICHEUR
Ecran numérique : LCD 4 lignes rétroéclairé affichant :
- Valeur RPM (par compte-tours interne ou tachymètre externe) et niveau SPL (par sonomètre)
- SPL_{max} de mesurages précédents
- Durée de mesurage restante
- Indication de surcharge
- Indication de batterie faible
- Menus d'affichage et de paramétrage des mesurages et des fonctions système
- Toutes indications utiles liées à un calibrage

DIODES témoins :
- Diode rouge droite : Pour réglage de la commande d'accélération, indication de valeur RPM trop élevée
- Diode verte du milieu : OK
- Diode rouge gauche : Pour réglage de la commande d'accélération, indication de valeur RPM trop faible

CALIBRAGE
Procédure automatique au moyen du Calibreur acoustique Type 4231, via l'écran du sonomètre

IMPRIMANTE
Impression automatique des résultats, dans la langue choisie, ou manuellement via le menu principal. Les résultats sont :
- Régime moteur (RPM)
- Nombre de cylindres
- Type de moteur : à 2 ou 4 temps
- Date et heure du contrôle
- Valeur RPM spécifiée
- Niveaux mesurés en dB(A) : 1 à 3 valeurs
- Niveau admissible critère en dB(A)
- Niveau L_{Aeq} ou L_{max} en dB(A)
- Résultat du contrôle : Conforme/non conforme
- Annotations éventuelles (3 lignes)
- Numéro de série du sonomètre

DATE ET HEURE
Horloge/calendrier temps réel

INTERFACE ET CABLAGE DU TACHYMÈTRE
Câble pour raccorder le tachymètre externe au système via la face avant du contrôleur (en option)
Longueur : 4 m

DÉLAI DE STABILISATION
A la mise en marche : < 20 s

BATTERIE
Batterie sèche au plomb 6 V/7,2 Ah
Alimentation du système complet, sonomètre et tachymètre externe compris

Autonomie (à température ambiante) : typiquement > 12 h

LANGUE
Chaque appareil dialogue en allemand, anglais, français, espagnol, italien. Sélection à tout moment via menu système

CHARGEUR DE BATTERIE
Tension : Régulée 7 à 15 V
Courant : environ 150 mA à 7 V
Fiche standard pour connexion sur face avant du contrôleur

POIDS ET ENCOMBREMENT
Dimensions : 426,7 × 337,8 × 111,7 mm
Poids :
Env. 6 kg (sonomètre, calibreur, tachymètre et tous accessoires inclus)

Conformité aux normes	
CE	La marque CE indique la compatibilité avec les directives CEM et Basse tension La coche indique la compatibilité avec les exigences CEM en Australie et Nouvelle-Zélande
Sécurité	EN 61010–1 et CEI 61010–1 Exigences de sécurité pour les équipements électriques et les équipements de mesure, de contrôle et de laboratoire. UL 3111–1 : Norme de sécurité – Equipements d'essais et de mesures électriques
CEM Emission	EN/CEI 61000–6–3 : Norme générique : Environnement résidentiel, commercial et industrie légère. EN/CEI 61000–6–4 : Norme générique : Environnement industriel. CISPR 22 : Caractéristiques de perturbations radioélectriques des appareils de radio et de communication. Limites de classe B FCC, Part 15 : Limites de classe B
CEM Immunité	EN/CEI 61000–6–1 : Norme générique : Environnement résidentiel, commercial et industrie légère. EN/CEI 61000–6–2 : Norme générique : Environnement industriel. EN/CEI 61326 : Equipements électriques de mesure, de contrôle et de laboratoire
Température	CEI 60068–2–1 & CEI 60068–2–2 : Essai environnemental. Chaleur sèche et humide. En fonctionnement : –10 à +50°C Stockage : –25 à +70°C Influence de la température : <0,5 dB (–10 à +50°C)
Humidité	CEI 60068–2–78 : Vapeur chaude : <0,5 dB pour 30% <HR <90% (sans condensation à 40°C, 1 kHz)

Part 3

Deutsch

Kapitel 1

Einführung

Einführung 92
Über Typ 3638 A/B 92
Zusammenfassung des Inhalts 92

Einführung

Dieses Handbuch beschreibt den gebrauch und die Handhabung des Exhaust Noise Inspector Typ 3638 A und B – ein Messsystem, das folgende Normen und Richtlinien erfüllt: 70/157/EWG und ISO 5130:2002 (neuer Entwurf von 2002) zur Bestimmung der Standgeräusche von Kraftfahrzeugen (Motor-Durchlaufprüfung).

Die in diesem Handbuch beschriebenen Verfahrensweisen gelten allgemein für alle Kraftfahrzeuge, die von Normen und Richtlinien erfasst sind, wie LKWs, PKWs, Motorräder und Mopeds.

Über Typ 3638 A/B

Typ 3638 A ist ein Komplettsystem mit dem bewährten Schallpegelmesser Typ 2238 von Brüel & Kjær, das in einem robusten Spezialkoffer untergebracht ist. Das System dient zur einfachen und automatischen Bestimmung der Schallemission an Auspuffanlagen von Kraftfahrzeugen. Die gleichzeitige Bestimmung von Motordrehzahl und Auspuffgeräusch mit demselben Mikrofon gestattet Kfz-Abnahmestellen, örtlichen Behörden und Polizeibediensteten, das System mit sehr wenig Aufwand zu bedienen. Darüber hinaus besitzt das integrierte Steuergerät des Typ 3638 ein gut ablesbares Display sowie einen Drucker für die sofortige Dokumentation.

Bei Typ 3638 B handelt es sich um dasselbe Grundsystem mit einem optionalen Schallpegelmesser.

Zusammenfassung des Inhalts

- **Kapitel 1 – Einführung:** gibt einen allgemeinen Überblick über den Typ 3638 A/B und dieses Bedienungshandbuch
- **Kapitel 2 – Erste Schritte:** stellt das Gerät vor. Hier finden Sie eine Beschreibung der Gerätekomponenten, zum Batterieeinbau und zu den Anfangseinstellungen des Systems
- **Kapitel 3 – Durchführung von Messungen:** beschreibt die Durchführung einer Messung Schritt für Schritt
- **Kapitel 4 – Wichtige Bedienfunktionen:** behandelt den normalen Einsatz von Typ 3638 A/B, einschließlich Kalibrierung, Parameteranzeige, Vorgehensweise beim Einstellen und Bedienen des Gerätes
- **Kapitel 5 – Praktische Hinweise:** gibt Hinweise, worauf beim Durchführen der Prüfungen zu achten ist
- **Kapitel 6 – Wartung und Service:** enthält Informationen zur Pflege, Reinigung, Aufbewahrung und zum Service
- **Kapitel 7 – Technische Daten:** Auflistung der technischen Daten für Typ 3638 A/B

In dieser Bedienungsanleitung verwendete Vereinbarungen

Anleitungen und Beschreibungen, die sich auf Gerätetasten von Typ 3638 A/B beziehen, erscheinen mit den Tastensymbolen oder in der Schriftart **`Fett Courier`** wie auf dem Gerät. Beispielsweise, “Drücken Sie **`OK`**, um die Auswahl zu bestätigen”. Die vollständige Liste der Tastensymbole und ihrer Funktionen finden Sie in Kapitel 2.

Anleitungen und Beschreibungen, die sich auf das Display von Typ 3638 A/B beziehen, werden durch die Schriftart `Courier` angezeigt. Beispielsweise “`Ausdruck`”.

Kapitel 2

Erste Schritte

Das komplette System 94
Herstellen der Systemanschlüsse 95
Versorgung des Systems 96
Konfigurieren des Schallpegelmessers 97
Das Steuergerät 98
Anfangseinstellungen 100

Das komplette System

Abb.2.1
Hartschalenkoffer mit dem gesamten System, einschließlich Schall-pegelmesser, Kalibrator und optionalem Drehzahlmesser

Das Messsystem von Typ 3638 A besteht aus Folgendem:
(mit einem Stern (*) gekennzeichnete Komponenten sind optional)

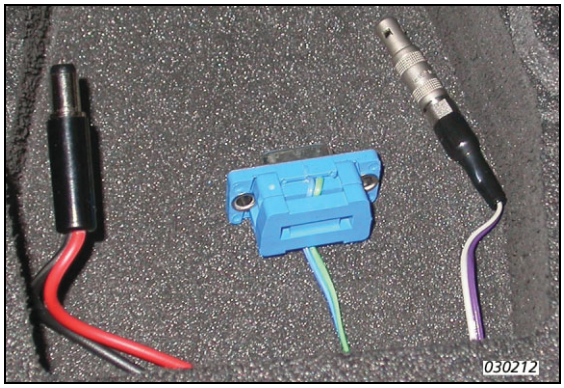
- Integrierender Schallpegelmesser Mediator™ Typ 2238 (Typ 2238 und Typ 2239 A sind optionale Schallpegelmesser für Typ 3638 B)
- Akustischer Kalibrator Typ 4231
- Drehzahlmesser Typ 2979 kann verwendet werden, wenn die akustische Erkennung der Motordrehzahl nicht möglich ist*
- Hartschalenkoffer mit geschäumten Einsätzen für sämtliche Geräte und Zubehör (mitgeliefertes und optionales)
- Systemsteuerung und Schallpegelmesser sind im Koffer integriert. Das Steuergerät enthält auch einen Drucker für die sofortige Dokumentation und Leuchtdioden zur Kontrolle des Gaspedals (Drehzahleinstellung)
- Papierrolle
- 4 m Kabel zum Anschluss eines externen Drehzahlmessers, mit FRB–DIN-Steckern*
- 5 m Verlängerungskabel für das Mikrofon
- Mikrofonhalter Typ UA 1254
- 50 cm Bandmaß
- Cullman Typ 2701 Mini-Magic Stativ
- Akkumulator 6 V/7,2 Ah
- LEMO-Stecker und Anschluss für Stromversorgung des Typ 2238
- Modifizierte Rückplatte für Typ 2239 A für externe Versorgung *

- Bedienungshandbuch BE 1696 in 5 Sprachen – Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch
- Externes Batterieladegerät (**Hinweis:** Das Ladegerät ist separat aufzubewahren.)

Herstellen der Systemanschlüsse

Der Steuergerät versorgt und steuert das gesamte System einschließlich des Schallpegelmessers. Zu diesem Zweck muss der Schallpegelmesser über Hardwareanschlüsse mit dem Steuergerät verbunden und das System entsprechend konfiguriert werden. Sämtliche Stecker, die für die Verbindung der beiden Geräte verwendet werden, befinden sich in den geschäumten Einsätzen und sind schnell und leicht erreichbar.

Abb.2.2
Stecker für Stromversorgung, 9-poliger Anschluss für RS–232-Schnittstelle und LEMO-Stecker für analogen Ausgang



Falls sich im Schallpegelmesser Batterien befinden, sind diese herauszunehmen. Verbinden Sie die Anschlüsse, siehe Abb.2.3. Sorgen Sie bei Schallpegelmesser Typ 2238 dafür, dass der analoge LEMO-Stecker mit der Zusatzbuchse 1 des Schallpegelmessers verbunden wird.

Abb.2.3
Verbinden Sie die Stecker mit dem Schallpegelmesser Typ 2238

Zum Einbau des Schallpegelmessers in den Koffer gehen Sie folgendermaßen vor:

1) Nehmen Sie den Schaumeinsatz aus dem Koffer.
2) Schrauben Sie das Mikrofon vom Schallpegelmesser ab.
3) Schließen Sie das Verlängerungskabel an den Schallpegelmesser an.
4) Führen Sie das Kabel nach oben und um den Schaumeinsatz herum, siehe Abb. 2.4:

Abb. 2.4
Das Kabel des Schallpegelmessers wird in die Schaumeinlage des Koffers gelegt

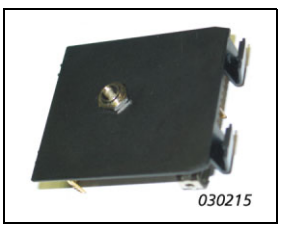
5) Legen Sie den Schaumeinsatz mitsamt dem Schallpegelmesser wieder in den Koffer ein.
6) Jetzt kann das Mikrofon an das andere Ende des Verlängerungskabels angeschraubt werden. Legen Sie das Kabel zusammen und bringen Sie es mit dem Mikrofon in den separaten Fächern unter, siehe Abb. 2.1.

Versorgung des Systems

Das gesamte System wird durch einen Bleiakkumulator 6 V/7,2 Ah versorgt. Die Leistungsaufnahme beträgt ca. 300 mA bei Normalbetrieb und maximal 3 A beim Drucken. Alle notwendigen Stromversorgungsstecker werden mit dem Typ 3638 A/B mitgeliefert.

Um diese gemeinsame Versorgung auch mit dem Schallpegelmesser Typ 2239 A verwenden zu können, ist am Typ 2239 A der originale Batteriedeckel durch einen modifizierten Batteriedeckel zu ersetzen (als optionales Zubehör erhältlich, siehe Foto der Rückplatte in Abb. 2.5). In die Versorgungsbuchse der modifizierten Rückplatte passt ein 1,5 mm Winkelstecker (zusätzlicher Schutz gegen Verpolung und Spannungsspitzen).

Abb. 2.5
Modifizierte Rückplatte für Schallpegelmesser Typ 2239 A



Wenn Ihr Schallpegelmesser – entweder Typ 2238, der einen Standard-Versorgungsstecker besitzt, oder Typ 2239 A – mit dem Akku des Typ 3638 A/B verbunden wird, kann er mit dem Ein/Aus-Schalter am Steuergerät eingeschaltet werden. Falls Sie den Schallpegelmesser selbständig betreiben wollen, lösen Sie ihn vom Typ 3638 A/B, legen vier Standard-Alkalinebatterien (1,5 V LR 6 Größe AA) ein und verwenden im Fall von Typ 2239 A den Originalbatteriedeckel. Für die Bedienung der Schallpegelmesser Typ 2238 und Typ 2239 A als selbständige Geräte ist das betreffende Bedienungshandbuch von Brüel & Kjær heranzuziehen.

Achtung: Bei der Verwendung mit Typ 3638 A/B müssen die Batterien aus dem Schallpegelmesser herausgenommen werden.

Abb.2.6
Am oberen Teil des Bedienfeldes des Steuergerätes finden Sie den Ein/Aus-Schalter, die Sicherung, die Buchse für das Ladegerät, die Buchse für den externen Drehzahlmesser, den Drucker und das Display

Prüfung des Batteriezustands

Schalten Sie Typ 3638 A/B mit Hilfe des Ein/Aus-Schalters am Steuergerät ein. Das Batteriesymbol auf dem Display zeigt den derzeitigen Batteriezustand in Prozent an.

Wenn der Akku voll geladen ist, wird im Batteriesymbol 100% angezeigt. Während des Betriebs nimmt die Prozentzahl entsprechend ab. Wenn die Zahl 30% unterschreitet, muss der Akku aufgeladen werden.

Bei Verwendung des mitgelieferten externen Ladegerätes beachten Sie bitte zur Vermeidung von Überladungen die Anzeige der Batteriekapazitätsanzeige.

Hinweis: Wenn das Gerät längere Zeit (mehr als 6 Monate) gelagert wurde, kann sich der Akku vollständig entladen haben. In diesem Fall muss das System mindestens 24 Stunden geladen werden.

Konfigurieren des Schallpegelmessers

Die folgenden Hinweise gelten für den Schallpegelmesser Typ 2238, der zum Exhaust Noise Inspector Typ 3638 A gehört (Bei Typ 3638 B ist der Schallpegelmesser Typ 2238 optionales Zubehör).

Vorbereitung des Schallpegelmessers Typ 2238:

1) Drücken Sie am Typ 2238 auf . Es erscheint das `System` Menü.

2) Wählen Sie: `Applikation`. Setzen Sie dann den Parameter auf: `Basis SPM`.

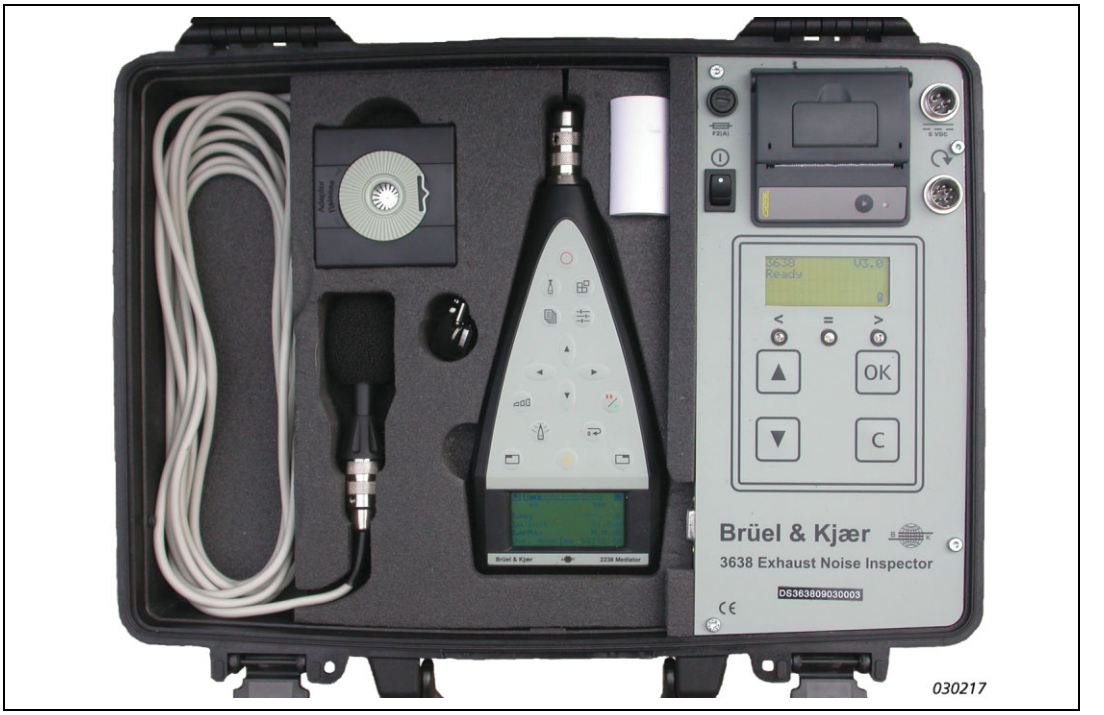
Einrichten der Kommunikationsschnittstelle des Typ 2238:

1) Drücken Sie nochmals am Typ 2238, um das `System` Menü zu erhalten.

2) Wählen Sie: `Serielles Interface`. Nehmen Sie dann folgende Einstellungen vor:
   - Baudrate: `9600`
   - Handshake: `Hardwire`

Das Steuergerät

Abb.2.7 *Das Steuergerät im Tragekoffer*



Definition der Bedientasten

Um die Bedienung von Typ 3638 A/B zu vereinfachen, gibt es nur vier Bedientasten. Die Tasten haben folgende Funktionen: Umschalten zwischen Menüs und Befehlen, Einstellen und Bestätigen von Werten und Abbrechen von Auswahlvorgängen.

- Aufwärts-Pfeil ▲: Blättert aufwärts durch Einstellungen und Parameter. Wenn Sie diese Taste 3 Sekunden oder länger gedrückt halten, kommen Sie zum erweiterten Menü.
- Abwärts-Pfeil ▼: Blättert abwärts durch Einstellungen und Parameter.
- Bestätigung mit **OK**. Bestätigt die auf dem Display gezeigte Auswahl.
- Abbrechen/Stopp **C**: Macht die auf dem Display angezeigte Auswahl rückgängig und lässt das Steuergerät zur vorigen Auswahl zurückkehren. Um eine laufende Messung zu stoppen, drücken Sie diese Taste. Das Steuergerät zeigt dann das Hauptmenü an.

LED-Indikatoren

In der Mitte des Bedienfeldes befinden sich drei Leuchtdioden, die Ihnen beim Erkennen der gewünschten Drehzahl helfen. In Kapitel 4, “Wichtige Bedienfunktionen” auf Seite 115 finden Sie eine ausführliche Beschreibung der Indikatoren.

Menübeschreibungen

Typ 3638 besitzt zwei intuitive Menüs: das Hauptmenü und das erweiterte Menü. Das erweiterte Menü wird nur zum Justieren von Systemparametern (Sprache, Toleranz, Messzeit, etc.) benötigt. Diese Einstellungen erfolgen im allgemeinen, bevor das System erstmalig in Betrieb genommen wird. Es folgt eine Beschreibung beider Menüs.

Hauptmenü

Das Hauptmenü steht nach dem Einschalten ⏻ des Systems zur Verfügung, sowie jedesmal, wenn eine Messung beendet oder unterbrochen wird (**C** drücken).

Hier werden folgende Einstellungen und Befehle ausgewählt:

- Setup-Parameter
- Messung
- Dokumentation
- Messung des Hintergrundgeräusches
- Batteriezustand (in Prozent)
- Kalibrierung des Schallpegelmessers

Erweitertes Menü

Das erweiterte Menü wird erreicht, indem man den Aufwärts-Pfeil ▲ im Kalibriermodus des Schallpegelmessers länger als 3 Sekunden gedrückt hält. Das erweiterte Menü ist jederzeit erreichbar, wenn Änderungen der Systemeinstellungen erforderlich sind.

Hier werden folgende Einstellungen und Betriebsarten ausgewählt:

- Seriennummer des Schallpegelmessers
- System-Upgrades
- Auswahl der Sprache
- Einstellung der Drehzahltoleranz
- Einstellung der Hochlaufzeit

- Einstellung der Zeit für die Mess-Sequenz
- Einstellung des externen Drehzahlmessers
- Druckluftgeräusch
- Vom Messwert zu subtrahierender Wert
- Anzahl der Messungen
- Wert, der im ausgedruckten Bericht angezeigt werden soll
- Ergebnis
- Einstellung für die Messung von Hintergrundgeräusch
- Kalibrierung (nur für Servicepersonal von Brüel & Kjær)
- Testausgang (nur für Servicepersonal von Brüel & Kjær)

Anfangseinstellungen

Bevor Sie mit der Messung beginnen, müssen Sie die Systemeinstellungen festlegen. Dazu gehen Sie zum erweiterten Menü:

1) Schalten Sie das Steuergerät ein ⏻.
2) Blättern Sie mit dem Aufwärts- und Abwärts-Pfeil ▲▼ durch das Hauptmenü, bis Sie zum Parameter `Setup` gelangen (sofern er nicht bereits angezeigt wird).
3) Halten Sie ▲ länger als 3 Sekunden gedrückt, um zum erweiterten Menü zu gelangen.
4) Hier können Sie zwischen drei Untermenüs wählen:
   - `System-Setup`
   - `Seriennummer des Schallpegelmessers`
   - `System-Upgrade`

   Drücken Sie ▲▼, um das gewünschte Untermenü zu wählen. Drücken Sie die Bestätigungstaste (**`OK`**).

Wenn Sie alle Parameter in einem Untermenü durchgegangen sind, drücken Sie **`C`**, um das erweiterte Menü zu verlassen.

System-Setup

Auswahl der Sprache

Es stehen fünf Sprachen zur Auswahl:

1) Drücken Sie **`OK`**, um diesen Parameter zu wählen.
2) Mit ▲▼ blättern Sie durch die erhältlichen Sprachen: `English`, `Francais`, `Deutsch`, `Italiano` und `Español`.
3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **`OK`** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Einstellung der Drehzahltoleranz

Typ 3638 hat vordefinierte Drehzahl-Triggerwerte (Drehzahl, bei deren Erreichen die Schallpegelmessung eingeleitet wird), die sich für Fahrzeuge mit zwei und vier Rädern unterscheidet. Als allgemeine Regel gilt, dass der Triggerwert auf drei Viertel (Fahrzeug mit vier Rädern) bzw. die Hälfte (Fahrzeug mit zwei Rädern) der Motordrehzahl eingestellt wird, bei der der Motor die vom Hersteller angegebene Nennleistung entwickelt. Der aktuelle Drehzahlwert wird im Mess-Setup eingestellt (siehe “Motordrehzahl” auf Seite 111). Unter normalen Bedingungen sollte es nicht notwendig sein, die Drehzahltoleranz weiter zu justieren. Drücken Sie daher zweimal **OK**, um die Konfiguration mit den nächsten Parametern fortzusetzen.

Falls Sie jedoch vor Ort Schwierigkeiten mit der Drehzahlbestimmung haben, müssen Sie eventuell die Drehzahltoleranz höher als den vordefinierten Wert einstellen. Dazu siehe “Einstellen der Drehzahltoleranz” auf Seite 120.

Einstellung der Hochlaufzeit

Hier wird definiert, wie lange es dauern soll, bis sich die Drehzahl auf einen konstanten Wert stabilisiert und die Messung beginnt. Dieser Parameter kann durch nationale Normen oder Vorschriften festgelegt sein.

1) Drücken Sie **OK**, um diesen Parameter zu wählen.
2) Mit ▲▼ blättern Sie durch die Anzahl Sekunden: von 0 bis 6 (normalerweise ‘2’).
3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Einstellung der Messzeit

Folgendermaßen definieren Sie die Länge einer Mess-Sequenz:

1) Drücken Sie **OK**, um diesen Parameter zu wählen.
2) Mit ▲▼ blättern Sie durch die Anzahl Sekunden: von 5 bis 15 (normalerweise ‘7’).
3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Einstellung des externen Drehzahlmessers

Im Typ 3638 ist ein akustischer Drehzahlmesser integriert, der die Anzahl der Umdrehungen mit Hilfe einer laufenden FFT- und Hüllkurvenanalyse direkt aus dem akustischen Signal berechnet. Dies ermöglicht schnellere und bequemere Messungen an Fahrzeugen als mit den meisten anderen Messverfahren. Drücken Sie **OK**, um mit dem Konfigurieren der anderen Parameter fortzufahren.

In einigen Fällen, bei denen das Auspuffgeräusch verglichen mit anderen Schallquellen leise ist, z.B. Fahrzeuge mit lautem Heckmotor, lässt sich die akustische Erkennung der Drehzahl mit dem internen Drehzahlmesser von Typ 3638 A/B nicht anwenden. Für solche Fälle wird die Verwendung eines externen Drehzahlmessers empfohlen. Der bevorzugte Drehzahlmesser für Typ 3638 A/B ist der Drehzahlmesser Typ 2979 von Brüel & Kjær. Kompatibel sind u.a. die Drehzahlmesser von Cartec und Maha. Um den Typ des externen Drehzahlmessers zu wählen:

1) Drücken Sie **OK**, um den Parameter zu wählen.
2) Mit ▲▼ blättern Sie durch die kompatiblen Drehzahlmesser: `Typ 2979` (Standard), `Cartec` oder `Maha`.
3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Einstellung für Messung von Druckluftgeräusch

Die Messung des Druckluftgeräusches gilt nur für LKWs und ist in manchen Ländern obligatorisch. Das Messverfahren ist ausführlich in der EU-Richtlinie 70/157/EWG, Regelung 51, beschrieben. Folgendermaßen wird Typ 3638 A/B für die Messung von Druckluftgeräusch eingestellt:

1) Drücken Sie **OK**, um den Parameter zu wählen.
2) Blättern Sie mit ▲▼ zwischen den `Ein` und `Aus`.
3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Subtraktion von Messwerten

Bei manchen nationalen Vorschriften werden bestimmte dB-Werte von den Messwerten subtrahiert, um Messungenauigkeiten, Einflüsse von Messort und Umgebung sowie das Alter des Fahrzeuges zu kompensieren. Folgendermaßen wählen Sie, wieviel Dezibel (dB) subtrahiert werden sollen:

1) Drücken Sie **OK**, um den Parameter zu wählen.
2) Blättern Sie mit ▲▼ durch die möglichen dB-Werte.
3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Anzahl der Messungen

Manche nationalen Vorschriften fordern, dass eine bestimmte Anzahl Schallpegelmessungen durchgeführt wird. Folgendermaßen stellen Sie die gewünschte Anzahl ein:

1) Drücken Sie **OK**, um den Parameter zu wählen.
2) Blättern Sie mit ▲▼, um die Gesamtzahl der Messungen auszuwählen.
3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Messergebnis

Manche Vorschriften fordern die Angabe der maximalen Drehzahl, andere dagegen den Mittelwert aus einer vordefinierten Anzahl Messungen. Um das Kriterium zu wählen, das für Sie gilt, gehen Sie folgendermaßen vor:

1) Drücken Sie **OK**, um den Parameter zu wählen.
2) Wählen Sie mit ▲▼ zwischen den Optionen für den Drehzahlwert: `Maximum` oder `Mittelwert`.

3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Messung des Hintergrundgeräusches nach dem Einschalten

Nationale Vorschriften fordern, dass die Messung nur erfolgen darf, wenn das Hintergrundgeräusch aus der Umgebung mindestens 10 dB unter dem zu messenden Auspuffgeräusch liegt. Um die Einhaltung dieser Forderung zu gewährleisten, können Sie das Hintergrundgeräusch jedesmal messen, wenn Sie Typ 3638 A/B einschalten. Um diese automatische Messung zu wählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1) Drücken Sie **OK**, um den Parameter zu wählen.

2) Wählen Sie mit ▲▼ zwischen `Ja` und `Nein` (Standard). Wählen Sie `Ja`.

3) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Kalibrierung des Drehzahlmessers und Test-Ausgangssignal

Diese beiden Parameter sind Tests vorbehalten, die aussschließlich durch qualifiziertes Brüel & Kjær Servicepersonal ausgeführt werden. Benutzer können das Ausgangssignal betrachten (aber nicht verändern), um z.B. die aktuelle Frequenzanzeige mit der Frequenz des Eingangssignals bei der Kalibrierung zu vergleichen.

Drücken Sie **C**, um das erweiterte Menü zu verlassen.

Seriennummer des Schallpegelmessers

1) Geben Sie die Seriennummer Ihres Schallpegelmessers ein und wählen Sie die einzelnen Ziffern mit ▲ oder ▼. Drücken Sie **OK**, um eine spezielle Ziffer zu wählen und zur nächsten Ziffer zu gehen.

2) Wiederholen Sie dies so lange, bis alle relevanten Ziffern der Seriennummer eingegeben sind.

Drücken Sie **C**, um das erweiterte Menü zu verlassen.

System-Upgrade

Das Untermenü “System-Upgrade” wird nur in Verbindung mit Aktualisierungen der Systemsoftware verwendet, die Sie von Brüel & Kjær erhalten. Wenn Sie in dieses Untermenü gehen, wird die Analyse im Typ 3638 unterbrochen. Sie können dann die neue Software laden, indem Sie der Anleitung folgen, die dem Upgrade-Paket beiliegt. Schalten Sie nach dem Laden der Software den Typ 3638 mit Hilfe des Ein/Aus-Schalters vorn am Steuergerät aus und anschließend wieder ein (⏻), um die Aktualisierung einzuleiten.

Kapitel 3

Durchführung von Messungen

Aufstellung des Systems 106
Hintergrundgeräusch 106
Setup 107
Durchführung der Messung 108

Aufstellung des Systems

Normalerweise bleiben das Steuergerät und der Schallpegelmesser im Koffer. Stromversorgung, Ausgangskabel und RS – 232-Verbindungen zwischen Steuergerät und Schallpegelmesser sind im Koffer integriert. Während der Messung wird nur das Mikrofon (samt Verlängerungskabel) herausgenommen und dicht an der Auspuffmündung des Fahrzeuges angebracht.

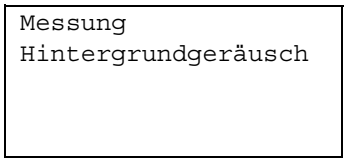
Abb.3.1 *Spezialkoffer bei der Messung mit Steuergerät und Schallpegelmesser. Das Mikrofon ist dicht an der Auspuffmündung angebracht*

Für die Messung wird das Mikrofon im vorgeschriebenen Abstand zur Auspuffmündung angebracht. Der Koffer des Typ 3638 A/B mit den restlichen Geräten bleibt beim Bediener, damit das Display und die Leuchtdioden gut sichtbar sind. Schalten Sie das Steuergerät ein, um das System zu starten, einschließlich Schallpegelmesser und interner akustischer Drehzahlbestimmung. Damit sind Sie messbereit.

Hinweis: Wird ein externer Drehzahlmesser verwendet, z.B. Drehzahlmesser Typ 2979 (optionales Zubehör), muss dieser am Motor angebracht werden.

Hintergrundgeräusch

Die meisten Vorschriften fordern, dass die Standgeräuschmessung nur erfolgen darf, wenn das Hintergrundgeräusch aus der Umgebung mindestens 10 dB unter dem zu messenden Auspuffgeräusch liegt. Daher muss vor jeder Messung das Hintergrundgeräusch ermittelt werden. Typ 3638 A/B kann das Hintergrundgeräusch automatisch nach dem Einschalten messen. Sie können es aber auch vor Ort entweder mit dem gesamten System oder mit dem Schallpegelmesser allein überprüfen. Um zu sichern, dass jede Messung präzise Ergebnisse liefert, wird empfohlen, den Typ 3638 A/B automatisch das Hintergrundgeräusch messen zu lassen. Dazu siehe “Messung des Hintergrundgeräusches nach dem Einschalten” auf Seite 107. In diesem Fall erscheint jedesmal beim Einschalten des Systems die Aufforderung zur Messung des Hintergrundgeräusches auf dem Display:



Drücken Sie **OK**, um mit der Messung zu beginnen. Die Messung dauert 10 Sekunden. Während dieser Zeit wird aus den schwankenden Schalldruckpegeln ein Mittelwert gebildet (L_{Aeq}) und für die spätere Berichterstellung gespeichert. Zu hohes Hintergrundgeräusch (weniger als 10 dB unter dem Messergebnis) wird auf dem Ausdruck zusammen mit dem Messwert markiert.

Wenn sich die Umgebungsbedingungen am Messort nicht ändern, braucht das Hinterggrundgeräusch nur gelegentlich gemessen werden. Das Hintergrundgeräusch *muss* gemessen werden, wenn sich seit den früheren Messungen Umgebungsbedingungen geändert haben, z.B. anderer Messort oder Verkehrssituation, Anwesenheit von Menschen, Objekten, etc.

Setup

Um korrekte akustische Messergebnisse sicherzustellen, muss der Schallpegelmesser vor der Messung kalibriert werden, wie von den meisten internationalen und nationalen Normen gefordert. Kalibrierverfahren sind in “Kalibrierung” auf Seite 116 beschrieben.

Bevor eine Mess-Sequenz beginnt, müssen bestimmte Messparameter definiert werden, die festlegen, welcher Fahrzeugtyp geprüft werden soll und wie hoch der Schallpegel das Auspuffsystems maximal sein darf. Um die erforderlichen Messparameter zu konfigurieren, schalten Sie das Steuergerät ein (⏻, sofern dies nicht bereits erfolgt ist) und wählen mit ▲▼ `Setup` im Hauptmenü. Drücken Sie zur Bestätigung **OK**. Es folgen Anweisungen zur Einstellung der einzelnen Parameter.

Hinweis: Drücken Sie **OK**, um durch die verschiedenen Parameter zu gehen. Nachdem Sie den letzten Parameter erreicht haben, verlassen Sie das Setup-Menü.

Motordrehzahl

Stellen Sie den Drehzahlwert ein, bei dem das System automatisch mit Schallpegelmessungen beginnt:

1) Drücken Sie ▲▼, um durch die möglichen Drehzahl-Triggerwerte zu blättern.

   Der Standardwert ist: `3000 U/min`.

   Der Wert wird in Schritten von 5 U/min erhöht/verringert. Wenn Sie die Pfeiltaste gedrückt halten, vergrößert sich die Schrittweite zu 100 U/min.

2) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Zylinder

Stellen Sie ein, wie viele Zylinder das geprüfte Fahrzeug besitzt:

1) Drücken Sie ▲▼, um durch die Zahlen zu blättern: von `1` bis `12`.
2) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **`OK`** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Motortyp

Stellen Sie den Motortyp für das geprüfte Fahrzeug ein:

1) Drücken Sie ▲▼, um durch die Typen zu blättern: `2-Takt` oder `4-Takt`.
2) Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **`OK`** und gehen Sie zum nächsten Parameter.

Kriteriumspegel

Stellen Sie den maximalen Schallpegel (Kriteriumspegel) ein, den das Fahrzeug entsprechend der gesetzlichen Vorschriften einhalten muss:

1) Drücken Sie ▲▼, um den Kriteriumspegel anzuwählen:
   Der Standardwert ist: `80dB(A)`.
2) Drücken Sie **`OK`**, um die Auswahl zu bestätigen und das Setup-Menü zu verlassen.

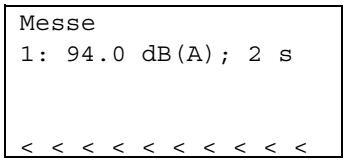
Durchführung der Messung

Die messtechnische Überprüfung beginnt damit, dass sich das Fahrzeug im Leerlauf befindet und auf die Drehzahl gebracht wird, die in den betreffenden Vorschriften oder Normen definiert ist. Sobald Typ 3638 A/B die korrekte Drehzahl erkennt, beginnt die Messung des Standgeräusches des Fahrzeuges automatisch.

Bei der Messung ist folgendermaßen vorzugehen:

1) Drücken Sie **`OK`**, um mit der Messung zu beginnen. Das Display zeigt `Warte...`
2) Das Display zeigt die Motordrehzahl in Echtzeit, sobald das Auspuffgeräusch erkannt wird.
3) Betätigen Sie das Gaspedal so, dass die Motordrehzahl allmählich vom Leerlauf auf die Trigger-Drehzahl ansteigt. Die Drehzahl-Leuchtdioden helfen erkennen, wann der Triggerwert erreicht ist.
   a) Wenn die gemessene Drehzahl unter dem vordefinierten Drehzahlbereich liegt, leuchtet die linke rote LED.
   b) Wenn die gemessene Drehzahl über dem vordefinierten Drehzahlbereich liegt, leuchtet die rechte rote LED.
   c) Wenn die gemessene Drehzahl im vordefinierten Drehzahlbereich liegt, leuchtet die grüne LED in der Mitte.

4) Wenn die grüne LED leuchtet, halten Sie diese Drehzahl 1 bis 6 Sekunden konstant (Einstellung dieses Systemparameters siehe “Einstellung der Hochlaufzeit” auf Seite 105). Dieser konstante Drehzahlwert triggert die Schallpegelmessung, so dass Folgendes geschieht:
    - Das Display des Typ 3638 A/B zeigt nun anstelle der Drehzahl Schallpegel und die verbleibende Messzeit



    - Die grüne LED beginnt zu blinken und zeigt damit an, dass eine Schallpegelmessung läuft.

5) Wenn die grüne Leuchtdiode zu blinken beginnt, lassen Sie das Gaspedal rasch los, worauf der Motor in den Leerlauf zurückkehrt. Der Schallpegelmesser misst im Zeitraum vom Erreichen der Triggergrenze bis zur Rückkehr des Motors in den Leerlauf. Als Ergebnis wird der maximale Schallpegel verwendet, der in diesem Zeitraum aufgetreten ist.

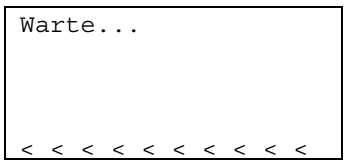
6) Wiederholen Sie die Schritte 1 – 5 mindestens dreimal (wie oft, hängt von den verwendeten Vorschriften ab, siehe “Anzahl der Messungen” auf Seite 106 zum Einstellen dieses Systemparameters). Die Ergebnisse der nacheinander durchgeführten Messungen dürfen höchstens 2 dB voneinander abweichen. Andernfalls bleibt das System in der Mess-Betriebsart, bis diese Bedingung erfüllt ist. Wenn die geforderte Anzahl Messergebnisse innerhalb von 2 dB liegt, druckt das System automatisch die Ergebnisse aus. Der höchste gemessene Wert wird als Testergebnis betrachtet.

7) Die Schallpegelmessung ist beendet, wenn der Bericht ausgedruckt ist.

Eine neue Messung kann unmittelbar im Anschluss an die vorige beginnen. Vor der Messung eines anderen Fahrzeuges mit anderen Eigenschaften und Parametern drücken Sie ▲▼ und wählen das Setup-Menü, um die neuen Parameter zu konfigurieren.

Manuelles Starten einer Messung

Bei Auftreten tieffrequenter Störgeräusche kann es für Typ 3638 A/B schwierig sein, die Motordrehzahl zu ermitteln. In diesem Fall zeigt das Display `Warte...` über längere Zeit.



Um diesen Zustand manuell zu beenden, drücken Sie **OK**. Die Messungen beginnen, sobald ein akustisches Signal erkannt wird.

Dokumentation

Wenn die Messung beendet ist, wird das Ergebnis automatisch ausgedruckt. Falls ein zusätzlicher Ausdruck der letzten Messung erforderlich ist, drücken Sie ▲▼, um im Hauptmenü `Ausdruck` zu wählen. Drücken Sie zur Bestätigung **`OK`**.

Folgende Informationen sind stets im Bericht enthalten:

- Motordrehzahl (Triggerwert)
- Anzahl der Zylinder im Fahrzeug
- Motortyp des Fahrzeuges: Zwei- oder Viertakt
- Datum und Uhrzeit der Messung

  Datumformat: *JJJJ-MM-TT*

  Uhrzeitformat: *hh*:*mm*:*ss*
- Ergebnisse der Schallmessung in dB(A): in der Regel 3 Werte
- Kriteriumspegel: maximal zulässiger Schallpegel
- L_{Aeq}- oder L_{Max}-Wert: mittlerer oder maximaler aufgetretener Schallpegel
- Testergebnisse: Gut/Schlecht
- 3 Zeilen (maximal) für zusätzliche Anmerkungen
- Seriennummer des Schallpegelmessers

Optionale Informationen, die ebenfalls ausgedruckt werden können:

- Hintergrundgeräusch in dB(A): bei zu hohen Pegeln
- Druckluftgeräusch in dB(A)
- Kalibrierergebnisse

Kapitel 4

Wichtige Bedienfunktionen

Kalibrierung 112
Allgemeine Bedienung 114
Externer Drehzahlmesser 117
Schallpegelmesser 121
Zubehör 121

Kalibrierung

Bei der Kalibrierung handelt es sich um eine Justierung Ihres Gerätes, um eine korrekte Messung und Anzeige zu gewährleisten. Dies ist erforderlich, da die Empfindlichkeit des Mikrofons und der Elektronik mit der Zeit geringfügig variieren können oder von Umgebungsbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchte beeinflusst werden. Häufig schreiben nationale und internationale Messnormen eine Kalibrierung vor jeder Messserie vor. Die meisten Normen für die Standgeräuschmessung fordern lediglich eine Kalibrierung des Schallpegelmessers.

Die Kalibrierung des Schallpegelmessers erfolgt mit dem mitgelieferten Akustischen Kalibrator Typ 4231[1]. Er liefert einen stabilen Schalldruck bei 1 kHz und ist gegenüber Umweltfaktoren sehr unempfindlich. Das Bezugssignal des Kalibrators bei 1 kHz wird verwendet, um den Schallpegelmesser zu kalibrieren, einschließlich Mikrofon, Vorverstärker und Elektronik.

Die Vorgehensweise bei der Kalibrierung ist einfach:

1) Das Umgebungsgeräusch sollte möglichst niedrig sein.

2) Stecken Sie das Mikrofon sorgfältig in den Akustischen Kalibrator Typ 4231, ohne diesen von seinem Platz im Koffer zu entfernen, siehe Abb. 4.1.

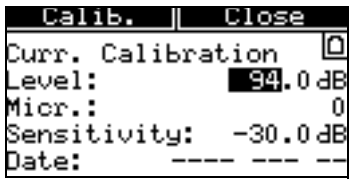
Abb. 4.1
Akustischer Kalibrator Typ 4231 am Schallpegelmesser angebracht

Sorgen Sie dafür, dass der Kalibrator korrekt auf dem Mikrofon sitzt.

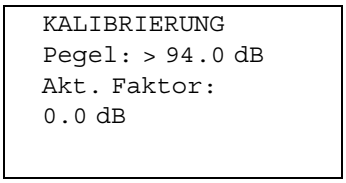
3) Drücken Sie am Schallpegelmesser, um das Kalibrierfenster aufzurufen. Bei Mediator Typ 2238 (mitgelieferter Schallpegelmesser beim Typ 3638 A) gelangen Sie durch Drücken der Kalibriertaste zum Kalibriermenü. Wählen Sie mit ▲▼ `Kalibrierung` und bestätigen Sie mit ▶/■.
Abb. 4.2 zeigt Beispiele für das Kalibrierfenster.

1 Der Akustische Kalibrator Typ 4231 wird mit dem Exhaust Noise Inspector Typ 3638 A geliefert. Der Tragekoffer von Typ 3638 B enthält einen geschäumten Einsatz für den separat erworbenen Kalibrator.

Abb.4.2 *Kalibrierfenster von Mediator Typ 2238*



Mediator Typ 2238



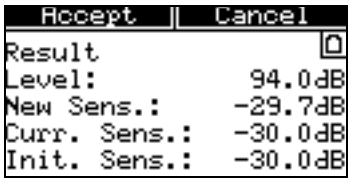
Typ 2239 A

4) Stellen Sie mit den ▲▼Tasten den `Kalibrierpegel` am Schallpegelmesser auf 93,9 dB ein. Bei Mediator Typ 2238 drücken Sie `Kalib.` oben auf dem Display mit Hilfe der Pfeiltasten und bestätigen mit ▶/■.

5) Schalten Sie den Kalibrator ein. Typ 4231 gibt automatisch ein 1 kHz-Signal von 94 dB ab. Warten Sie ca. 5 Sekunden, bis sich die Pegel stabilisiert haben.

6) Drücken Sie ⏻ am Kalibrator, um den Schallpegelmesser zu kalibrieren. Warten Sie, bis die Kalibrierung beendet ist. (Falls Sie die Kalibrierung abbrechen müssen, drücken Sie am Schallpegelmesser.)

7) Bei Mediator Typ 2238 erscheint nach einer erfolgreichen Kalibrierung ein Fenster mit dem Kalibrierergebnis in folgender Art:



Wenn der Wert für `Neu Ü.faktor` vom Wert für `Akt. Ü.faktor` nicht mehr als zulässig abweicht (maximal: ±1,5 dB), wählen Sie oben `Annehmen` und bestätigen mit ▶/■. Der Wert `Ini. Ü.faktor` ist der Übertragungsfaktor von der werkseitigen Erst-Kalibrierung. Hiermit können Sie die absolute Abweichung seit der Herstellung des Gerätes beurteilen.

Drücken Sie `Abbrechen`, wenn Sie den `Neuen Übertragungsfaktor` nicht akzeptieren können oder eine Fehlermeldung erscheint (zu große Abweichung). Es muss eine neue Kalibrierung erfolgen. In diesem Fall:

- Prüfen Sie, dass das Mikrofon korrekt im Kalibrator sitzt
- Prüfen Sie, dass das Mikrofon vollständig am Verlängerungskabel angeschraubt ist
- Prüfen Sie, dass der Kalibrator eingeschaltet ist und einwandfrei funktioniert
- Prüfen Sie, dass der korrekte Kalibrierpegel eingegeben wurde
- Externe Störgeräusche oder Schwingungen können die Kalibrierung beeinflusst haben
- Untersuchen Sie, ob das Mikrofon beschädigt ist

8) Wenn die Kalibrierung beendet ist (und Sie die Ergebnisse akzeptiert haben), kehren Sie mit zur Hauptanzeige zurück.

Kalibrierung des Schallpegelmessers Typ 2239 A

Die Kalibrierung von Typ 2239 A erfordert, dass der Schallpegelmesser mit dem Steuergerät des Typ 3638 A/B verbunden ist. Auf diese Weise können Kalibrierergebnisse erhalten werden, wie sie für die Berichterstellung und Kalibrierhistorie erforderlich sind.

Die Kalibrierung wird vom Hauptmenü des Typ 3638 A/B eingeleitet:

1) Drücken Sie ▲▼, um `SPM Kalibrierung` zu wählen. Bestätigen Sie mit **`OK`**.
2) Wählen Sie im Menü `Neue Kalibrierung` und drücken Sie **`OK`**.

Die Kalibrierung wird fortgesetzt, indem die Schritte 1 bis 8 wie oben ausgeführt werden (Schritt 7 überspringen). Wenn Sie fertig sind, drücken Sie **`OK`** am Steuergerät des Typ 3638 A/B. Schalten Sie den Kalibrator nicht aus. Die Kalibrierergebnisse werden aufgezeichnet und für die sofortige und/oder spätere Anzeige und Dokumentation gespeichert. Es dauert ca. 5 Sekunden, die Messung auszuführen und die Daten zu speichern.

Drücken Sie **`C`**, um das Menü zu verlassen, ohne Kalibrierergebnisse auszudrucken.

Allgemeine Bedienung

Überprüfen des Batteriezustands

Um den Batteriezustand von Typ 3638 A/B zu überprüfen, drücken Sie **`OK`**, bis auf dem Display das Batteriesymbol erscheint. Die im Symbol enthaltene Zahl repräsentiert die verbleibende Batteriekapazität in Prozent. Bei voller Batterie wird 100% angezeigt. Mit der Einsatzzeit nimmt die Prozentzahl entsprechend ab. Der Akku muss aufgeladen werden, wenn die Kapazität 30% unterschreitet.

Ein voll geladener Akku ermöglicht ca. 8 – 12 Stunden Betrieb.

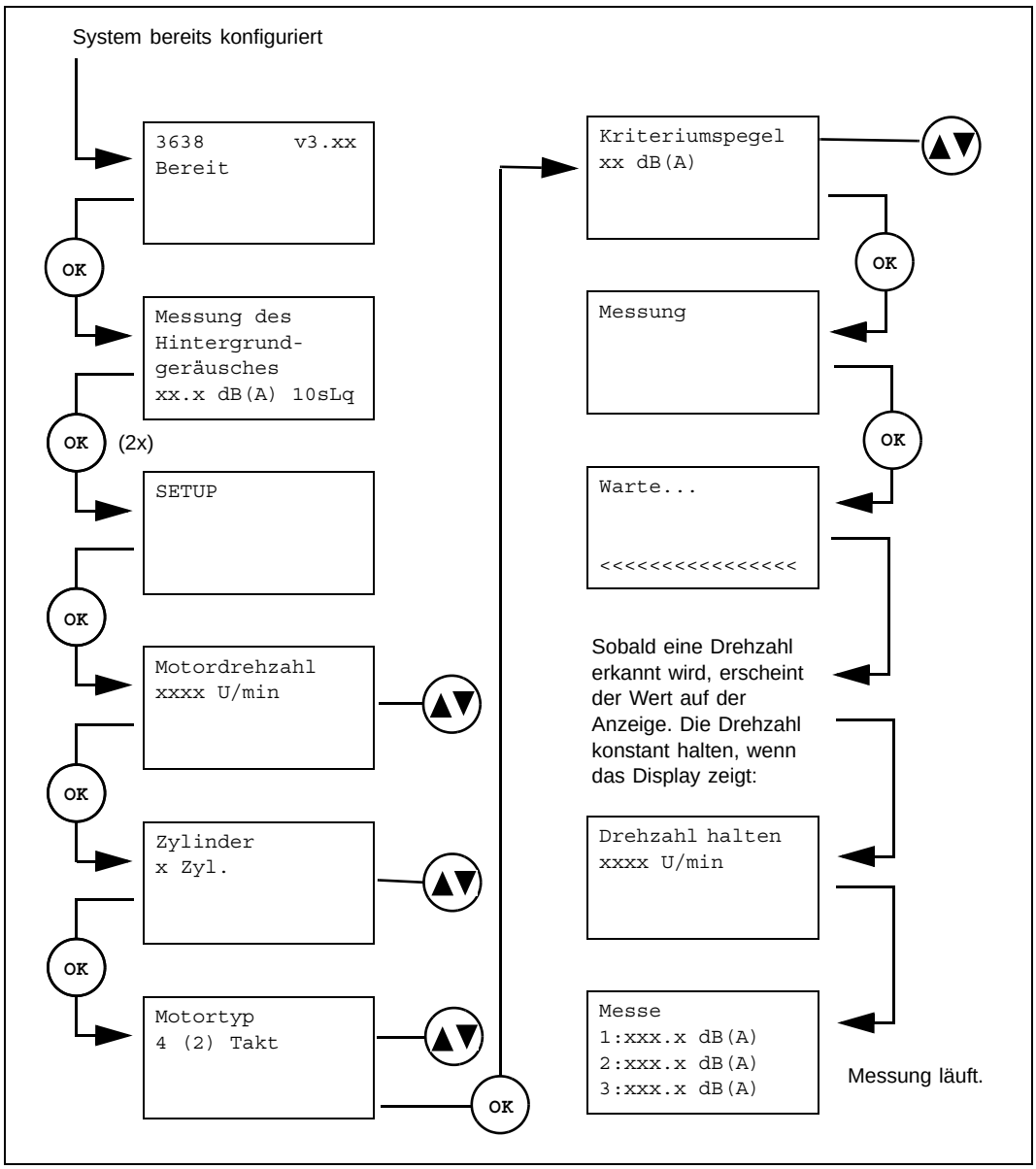
Leuchtdioden-Anzeige

Mitten auf dem Bedienfeld des Steuergerätes befinden sich drei Leuchtdioden, die als Drehzahl-Indikatoren dienen. Während der Messung leuchtet die linke rote LED, solange die Motordrehzahl unter dem Triggerwert liegt. Die rechte rote LED leuchtet, wenn die Motordrehzahl zu hoch ist. Wenn die Trigger-Drehzahl erreicht ist, beginnt die grüne LED in der Mitte zu leuchten. Wenn die Messphase beendet ist, leuchten die beiden roten LEDs – der Motor kehrt in den Leerlauf zurück und das System ist zur nächsten Messung bereit.

Messanzeige

In Abb.4.3 sehen Sie eine Übersicht der Messparameter-Anzeigen während des Messvorganges:

Abb.4.3 *Flussdiagramm mit den Anzeigeparametern während der Messung*



Einstellen der Seriennummer des Schallpegelmessers

1) Wählen Sie im erweiterten Menü das Untermenü `SPM Seriennummer` mit ▲▼. Drücken Sie **OK**, um mit der Konfiguration zu beginnen.

2) Geben Sie die Seriennummer Ihres Schallpegelmessers ein und verwenden Sie ▲ oder ▼, um durch die Ziffern zu blättern. Drücken Sie **OK**, um eine Ziffer auszuwählen und zur nächsten Ziffer zu gehen.

3) Wiederholen Sie dies so lange, bis alle relevanten Ziffern der Seriennummer eingegeben sind.

4) Ein Stern (*) unter der Seriennummer zeigt den aktuell verwendeten Schallpegelmesser. Sorgen Sie dafür, dass die angezeigte Nummer mit der gedruckten am Schallpegelmesser übereinstimmt.

5) Drücken Sie **C**, um das erweiterte Menü zu verlassen.

Einstellen der Drehzahltoleranz

Typ 3638 A/B hat vordefinierte Drehzahl-Triggerwerte (Drehzahl, die den Beginn der Schallpegelmessung triggert) für Fahrzeuge mit zwei und vier Rädern. Bei einem Fahrzeug mit 4 Rädern beträgt der Triggerwert drei Viertel der Motordrehzahl, bei der der Motor die vom Hersteller angegebene Nennleistung erreicht. Bei einem Fahrzeug mit 2 Rädern beträgt der Triggerwert die Hälfte der Motordrehzahl bei Nennleistung. Dieses Kriterium wird beim Mess-Setup festgelegt (siehe Kapitel 3). Schwierigkeiten bei der Drehzahlbestimmung vor Ort können jedoch eine Justierung der Drehzahltoleranz erforderlich machen. Versuchen Sie in diesem Fall Folgendes:

1) Wählen Sie im erweiterten Menü das Untermenü `System-Setup` mit ▲▼. Drücken Sie **OK**, um mit der Konfiguration zu beginnen.

2) Drücken Sie **OK** so viele Male, bis Sie zum Parameter `Drehzahltoleranz` gelangen.

3) Die Toleranz kann maximal 10% über den vordefinierten Werten liegen. Mit ▲▼ blättern Sie durch die Prozentwerte.

4) Drücken Sie **OK**, um die Auswahl zu bestätigen. Damit gelangen Sie zum nächsten Parameter. Sie müssen durch alle Parameter im Untermenü `System-Setup` gehen, um das erweiterte Menü zu verlassen. Drücken Sie **C**.

Hinzufügen von Anmerkungen zu einem ausgedruckten Bericht

Am Ende des ausgedruckten Berichtes befinden sich drei leere Zeilen, in die der Bediener Anmerkungen einschreiben kann.

Externer Drehzahlmesser

Abb.4.4 *Drehzahlmesser Typ 2979*

In manchen Fällen ist eine akustische Ermittlung der Drehzahl nicht möglich und es wird ein externer Drehzahlmesser benötigt. Typ 3638 A/B unterstützt den Typ 2979 als bevorzugten externen Drehzahlmesser. Es gibt jedoch weitere kompatible Drehzahlmesser (insbesondere Modelle von CarTec und Maha).

Messung von Drehzahl und Auspuffgeräusch

Das Arbeitsprinzip von Drehzahlmesser Typ 2979 beruht auf der elektromagnetischen Emission der Zündkerzenkabel im Augenblick der Zündung.

- Zweitaktmotoren: Eine Zündung pro Zylinder und Umdrehung
- Viertaktmotoren: Eine Zündung pro Zylinder bei jeder zweiten Umdrehung

Der induktive Sensor des Drehzahlmessers erkennt alle abgestrahlten Zündimpulse. Damit dies einwandfrei funktioniert, muss ein direkter Pfad zwischen allen Zündkerzenkabeln bzw. dem gemeinsamen Kabel zwischen Spule und Verteilern und dem Drehzahlmesser bestehen. Winkel und Position des Drehzahlmessers sind nicht von Bedeutung, so lange das Gerät in Richtung der Zündkerzenkabel zeigt.

Der Drehzahlmesser verarbeitet die Daten und bestimmt daraus die Drehzahl.

Korrekter Messabstand

Der korrekte Messabstand zwischen dem Drehzahlmesser und den Zündkerzenkabeln beträgt 10 bis 40 cm. Bei diesem Abstand sollte der Indikator ‘R’ bei der Messung blinken und ein stabiler Messwert angezeigt werden.

Wenn der Drehzahlmesser zu nahe ist, verschwindet der ‘R’ Indikator.

Wenn der Drehzahlmesser zu weit entfernt ist, zeigt das Display '------' oder einen instabilen Wert.

Durchführung der Messung

Der Beginn der Messung kann zwei Bedienpersonen erfordern, von denen eine das Fahrzeug bedient und die andere die Anzeige des Drehzahlmessers kontrolliert. Sobald der korrekte Messabstand bestätigt wurde (blinkendes 'R' auf dem Display des Drehzahlmessers), muss die zweite Bedienperson den Prüfbereich verlassen, um korrekte Schallpegelmessungen zu gewährleisten.

Warnung: Platzieren Sie niemals den Drehzahlmesser direkt neben Motorkomponenten, die sich in Bewegung befinden (Lüfter, Lichtmaschine, Lüfterriemen, etc.). Sorgen Sie dafür, dass das Gerät im laufenden Motor stabil angebracht ist.

1) Verbinden Sie mit Hilfe des mitgelieferten Kabels den Drehzahlmesser mit der Buchse (siehe unten) rechts oben am Steuergerät.

2) Bringen Sie den Drehzahlmesser 10 bis 40 cm von den Zündkerzenkabeln des Fahrzeugs an, so dass er in Richtung der Kabel zeigt. Der Drehzahlmesser misst alle abgestrahlten Zündimpulse. Deshalb muss er in direkter Sichtlinie aller Kerzenkabel bzw. des gemeinsamen Kabels von der Spule zu den Verteilern angebracht werden.

   Der Winkel des Drehzahlmessers spielt keine Rolle.

3) Schalten Sie den Drehzahlmesser ein, indem Sie den Wahlschalter des Gerätes auf eine Zahl zwischen 1 und 8 einstellen. Beim Einschalten erscheinen alle Gerätesymbole ca. 0,5 s auf dem Display.

4) Der Wahlschalter des Drehzahlmessers ist auf eine Zahl einzustellen, die dem zu prüfenden Motor entspricht. Zur Einstellung des Wahlschalters siehe die folgende Tabelle:

Position des Wahlschalters	Motortyp	Anzahl Zylinder	Funktion
AUS	–	–	AUS
1	4-Takt	1	1 Puls/2 Umdr.
2	4-Takt	2	1 Puls/1 Umdr.
	2-Takt	1	
3	4-Takt	3	3 Pulse/2 Umdr.
4	4-Takt	4	2 Pulse/1 Umdr.
	2-Takt	2	
5	4-Takt	5	5 Pulse/2 Umdr.
6	4-Takt	6	3 Pulse/1 Umdr.
	2-Takt	3	
7	4-Takt	8	4 Pulse/1 Umdr.
8	4-Takt	12	6 Pulse/1 Umdr.

Hinweis: Der Exhaust Noise Inspector Typ 3638 A/B kontrolliert nicht, ob der externe Drehzahlmesser korrekt eingestellt ist, sondern ist sofort nach dem Einschalten zum Start des Messvorganges bereit.

5) Der Exhaust Noise Inspector Typ 3638 A/B erkennt automatisch, dass ein Drehzahlmesser angeschlossen ist (aber dessen Einstellung). Gehen Sie am Steuergerät des Typ 3638 A/B durch die Mess-Setupparameter – siehe “Setup” auf Seite 111.

6) Wenn alle Setupparameter konfiguriert sind, drücken Sie **OK**, um eine Messung zu beginnen. Das Display des Steuergerätes zeigt `Warte...`

7) Starten Sie den Fahrzeugmotor. Beobachten Sie den Drehzahlmesser Typ 2979, um zu sehen, ob auf dem Display ‘`R`’ blinkt. Wenn kein ‘`R`’ erscheint oder das Display nur ‘`----`’ zeigt, stoppen Sie den Motor, ändern den Abstand des Drehzahlmessers zu den Zündkerzenkabeln und starten den Motor erneut.

8) Das Display des Steuergerätes zeigt die Motordrehzahl direkt an.

9) Betätigen Sie das Gaspedal so, dass die Motordrehzahl allmählich vom Leerlauf zur Trigger-Drehzahl ansteigt. Die Drehzahl-Leuchtdioden sind sehr hilfreich, um zu erkennen, wann der Triggerwert erreicht ist.

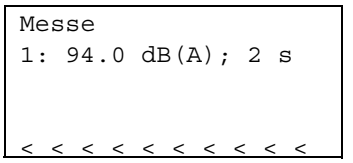
   a) Wenn die gemessene Drehzahl unter dem vordefinierten Drehzahlbereich liegt, leuchtet die linke rote LED.

b) Wenn die gemessene Drehzahl über dem vordefinierten Drehzahlbereich liegt – leuchtet die rechte rote LED.

c) Wenn die gemessene Drehzahl im vordefinierten Drehzahlbereich liegt – leuchtet die grüne LED in der Mitte.

10) Wenn die grüne LED leuchtet, halten Sie diese Drehzahl 1 bis 6 Sekunden konstant (Einstellung dieses Systemparameters siehe “Einstellung der Hochlaufzeit” auf Seite 105). Dieser konstante Drehzahlwert triggert die Schallpegelmessung, so dass Folgendes geschieht:

- Das Display des Typ 3638 A/B zeigt Schallpegel anstelle der Drehzahl und die verbleibende Messzeit.



- Die grüne LED beginnt zu blinken und zeigt damit an, dass eine Schallpegelmessung läuft.

11) Wenn die grüne LED zu blinken beginnt, lassen Sie das Gaspedal rasch los, worauf der Motor in den Leerlauf zurückkehrt. Der Schallpegelmesser misst im Zeitraum vom Erreichen der Triggergrenze bis zur Rückkehr des Motors in den Leerlauf. Als Ergebnis wird der maximale Schallpegel verwendet, der in diesem Zeitraum aufgetreten ist.

12) Wiederholen Sie die Schritte 1 – 5 mindestens dreimal (wie oft, hängt von den verwendeten Vorschriften ab, siehe “Anzahl der Messungen” auf Seite 106 zum Einstellen dieses Systemparameters). Die Ergebnisse der nacheinander durchgeführten Messungen dürfen höchstens 2 dB voneinander abweichen. Andernfalls bleibt das System in der Mess-Betriebsart, bis diese Bedingung erfüllt ist. Wenn die geforderte Anzahl Messergebnisse innerhalb von 2 dB liegt, druckt das System automatisch die Ergebnisse aus. Der höchste gemessene Wert wird als Testergebnis betrachtet.

13) Die Schallpegelmessung ist beendet, wenn der Bericht ausgedruckt ist.

Weitere Informationen zum Drehzahlmesser Typ 2979 entnehmen Sie bitte dem Handbuch des Gerätes.

Schallpegelmesser

Abb.4.5 *Schallpegelmesser Typ 2238 und 2239 A*

Mediator Typ 2238 Typ 2239 A

Sie müssen sich mit folgenden Tasten auf den Schallpegelmessern vertraut machen:

Start/Stopp/OK		Dient zum Bestätigen einer Menüauswahl bei der Kalibrierung
Kalibrierung		Dient zum Kalibrieren des Schallpegelmessers. Hinweise zur Kalibrierung siehe Abschnitt “Kalibrierung” auf Seite 116
Messen/Abbrechen		Dient zum Abbrechen der Kalibrierung
Aufwärts-Pfeil		Dient zum Ändern von Einstellungen im aktuellen Fenster
Abwärts-Pfeil		Dient zum Ändern von Einstellungen im aktuellen Fenster
Beleuchtung		Schaltet die Display-Beleuchtung ein und aus
Setup		Für Systemeinstellungen des Gerätes (nur für Mediator 2238)

Häufig werden Sie die Tasten am Schallpegelmesser nur verwenden, wenn Sie das Gerät kalibrieren. Wenn das Gerät mit dem Steuergerät des Typ 3638 A/B verbunden ist, werden Schallpegelmessungen automatisch gesteuert.

Zubehör

Folgendes Zubehör wird im Spezialkoffer des Typ 3638 A/B mitgeliefert:

- 5 m Verlängerungskabel für Mikrofon

- Mikrofonhalter Typ UA 1254 für den empfohlenen Abstand von der Schallquelle – wird für hochliegende Auspuffvorrichtungen verwendet, z.B. bei Motorrädern
- Cullman Typ 2701 Mini-Magic Stativ zum Aufstellen des Mikrofons auf dem Boden
- Bandmaß zur Kontrolle der Mikrofonanordnung gemäß den angewendeten Vorschriften oder Normen
- Externes DC-Ladegerät zum Aufladen des Akkus von Typ 3638 A/B bei Bedarf

Kapitel 5

Praktische Hinweise

Testanforderungen 124

Testanforderungen

Bei der Vorbereitung einer Standgeräuschprüfung müssen Sie den bei Ihnen gültigen Vorschriften folgen. Das bedeutet, Sie müssen Antworten auf folgende Fragen haben:

1) Mikrofonposition:
   a) Wie groß muss der Abstand zwischen dem geprüften Fahrzeug und dem Mikrofon sein?
   b) Wo ist das Mikrofon bezogen auf die Mündung des Auspuffsystems anzubringen?
   c) In welcher Höhe über dem Boden soll sich das Mikrofon befinden?
   d) In welche Richtung soll das Mikrofon zeigen?
   e) Gibt es Ausnahmen oder besondere Bedingungen?

2) Bedienperson:
   a) Dürfen neben der Bedienperson andere beim Test anwesend sein?
   b) Wo soll sich die Bedienperson (und andere, sofern zulässig) während des Tests aufhalten?
   c) Wo dürfen diese Personen nicht stehen?

3) Testumgebung:
   a) Gibt es Hindernisse wie Bordstein, andere Fahrzeuge, Autoteile, Geräte, Gebüsch, etc., die leicht übersehen werden? Die meisten Hindernisse blockieren, absorbieren oder reflektieren Schall und sind in der Regel unzulässig.
   b) Wenn sich Objekte in der Nähe befinden, wie dicht dürfen sie sich am geprüften Fahrzeug und dem Mikrofon befinden?
   c) Welche Bodenbeschaffenheit ist für den Test erforderlich?
   d) Welche Witterungsbedingungen sind für den Test erforderlich (im Freien)?

4) Hintergrundgeräusch:
   a) Wieviel Hintergrundgeräusch ist erlaubt?
   b) Wie häufig müssen diese Bedingungen überprüft werden?
   c) Wie häufig müssen diese Bedingungen dokumentiert werden?
   d) Was geschieht, wenn sich die Bedingungen ändern?
   e) Gibt es zugelassene Verfahren für die Kompensierung von Hintergrundgeräusch?

5) Fahrzeugdrehzahl:
   a) Mit welcher Motordrehzahl soll das Fahrzeug laufen?
   b) Werden je nach Art des Fahrzeugs verschiedene Drehzahlen gefordert? Gibt es bestimmte Anforderungen an die Drehzahl für Motorräder, PKWs und LKWs?
   c) Welche maximale Leistung des Fahrzeugs wird zum Berechnen der korrekten Drehzahl für den Test verwendet?
   d) Auf welche Weise soll die Drehzahl ermittelt werden?

6) Fahrzeugzustand:
    a) In welchem physikalischen Zustand muss sich das Fahrzeug befinden?
    b) Soll sich das Fahrzeug beim Test in einer besonderen Position befinden (besonders relevant für Motorräder)?

7) Messmethode:
    a) Wie ist das Gaspedal/der Motor beim Test zu betätigen?
    b) Aus wie vielen Messungen muss der Test bestehen?
    c) Wie lange soll die Motordrehzahl konstant gehalten werden?
    d) Wie lange soll eine Einzelmessung dauern?
    e) Welche Schallpegel müssen gemessen werden?
    f) Was für ein Schallpegelmesser muss für die Messung verwendet werden?
    g) Müssen andere Ausgangssignale gemessen werden (z.B. Druckluftgeräusch)? Falls ja, gibt es bestimmte Messmethoden für diese Ausgangssignale?
    h) Welches Ergebnis ist zu dokumentieren, wenn mehrere Messungen durchgeführt werden?
    i) Welche weiteren Angaben soll der Testbericht enthalten?
    j) Gibt es Ausnahmen oder besondere Bedingungen?

Allgemeine Richtlinien

Testverfahren müssen stets die Forderungen geltender Rechtsvorschriften oder Normen erfüllen. Falls keine Verfahren angegeben sind, gelten folgende allgemeine Regeln (nach der Richtlinie 70/157/EWG):

Das Mikrofon soll sich auf gleicher Höhe mit der Mündung des Auspuffsystems befinden, in 0,5 m Abstand und unter einem Winkel von 45°. Beim Test soll die Drehzahl für Fahrzeuge mit vier Rädern drei Viertel der Motordrehzahl betragen, bei der der Motor die Nennleistung erreicht (siehe die relevanten technischen Daten des Herstellers), bei Zweirädern die Hälfte dieser Motordrehzahl.

Das Fahrzeug sollte in einer ebenen, offenen Umgebung getestet werden, ohne zusätzliche Personen, Verkehrsschilder, Bäume, Wände, hohes Gras und andere schallreflektierende Objekte. Das Hintergrundgeräusch soll stets mindestens 10 dB unter dem vom Auspuffsystem erzeugten Geräusch liegen. Regnerisches und windiges Wetter ist zu vermeiden.

Das Fahrzeug muss bei normaler Betriebstemperatur mit dem Schalthebel in neutraler Position geprüft werden.

Kapitel 6

Wartung und Service

Service und Reparatur 128
Pflege, Reinigung und Aufbewahrung 128

Service und Reparatur

Typ 3638 A/B ist sorgfältig konstruiert und gefertigt, um einen einwandfreien Betrieb über viele Jahre zu gewährleisten. Sollte dennoch ein Fehler auftreten, der die Funktion der Geräte beeinträchtigt, sind die verschiedenen Komponenten voneinander zu trennen und die Batterie zu entfernen, um weitere Schäden zu vermeiden.

Weitere Hinweise, wie sich Fehler und Schäden an den Geräten vermeiden lassen, finden Sie im folgenden Abschnitt zur Pflege, Reinigung und Aufbewahrung.

Ihr Brüel & Kjær Verkaufsbüro gibt Ihnen gerne auch Auskunft auf Fragen zum Service und der nächstgelegenen Serviceniederlassung.

Pflege, Reinigung und Aufbewahrung

Typ 3638 A, Typ 3638 B und alle Geräte, aus denen sich das System zusammensetzt, sind empfindliche Präzisionsmessgeräte. Beachten Sie daher bitte die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit den Geräten.

Umgang mit den Geräten

- Versuchen Sie niemals, am Schallpegelmesser das Mikrofongitter zu entfernen, da das Mikrofon beschädigt werden könnte
- Versuchen Sie nicht, die Geräte zu öffnen. Sie enthalten keine Teile, die vom Benutzer selbst repariert oder ausgewechselt werden können. Wenn Sie meinen, dass die Geräte Service benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihr Brüel & Kjær Verkaufsbüro.
- Achten Sie darauf, dass die Geräte nicht nass werden.
- Schützen Sie die Geräte vor Stößen. Lassen Sie sie nicht fallen. Transportieren Sie sie im mitgelieferten Tragekoffer.

Reinigung der Geräte

Bei Verschmutzung der Gerätegehäuse wischen Sie sie mit einem leicht angefeuchteten Tuch ab. Verwenden Sie keine schleifenden Reinigungsmittel oder -lösungen. Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Mikrofon, Anschlüsse oder Gehäuse gelangt.

Aufbewahrung der Geräte

- Bewahren Sie die Geräte an einem trockenen Ort auf, am besten im Koffer.
- Entfernen Sie die Batterie, wenn die Geräte längere Zeit nicht benutzt werden sollen.
- Überschreiten Sie bei der Aufbewahrung nicht die Temperaturgrenzen von –25 bis +70 °C

Kapitel 7

Technische Daten

Die folgenden technischen Daten gelten für beide Typen des Exhaust Noise Inspector mit dem Schallpegelmesser Typ 2238 und dem mitgelieferten Mikrofon, Vorverstärker und Verlängerungskabel.
Hinweis: Technische Daten, die nur für den Schallpegelmesser gelten, sind *kursiv* dargestellt.

NORMEN
Erfüllt folgende Normen:
- *IEC/EN 61672 – 1:2002 Klasse 1*
- *IEC 60651 Typ 1, 1979 und Änderung 1 1993 und Änderung 2 2000*
- *EN 60651 Typ 1*
- *EN 60804 Typ 1*
- *ANSI S1.4 – 1983 Type S1*
- *ANSI S1.43 – 1997 Type 1*
- Standgeräuschmessung an Kraftfahrzeugen gemäß ISO 5130 und 70/157/EEC:
- ISO 5130:1982 (wird z.Z. überarbeitet)
- SAE J 492: 1998–05, Measurement of Light Vehicle Stationary Exhaust System Sound Level Engine Sweep Method
- SAE J 297: 1998–07, Measurement of Exhaust Sound Levels of Stationary Motorcycles

NATIONALE RECHTSVORSCHRIFTEN
- Deutschland: DIN ISO 5130 Methode für die Messung des Standgeräusches von Straßenfahrzeugen; 70/157EWG, 2/97/EWG, 96/20/EG, ECE-R 63, 78/1015/EWG, 97/24/EG, 1999/101/EC
- Frankreich: Arrêté du 18 juillet 1985 relatif au contrôle au point fixe du niveau sonore des véhicules; 70/157/EEC

MIKROFON
Typ 4188 Dauerpolarisiertes 1/2″-Freifeld-Kondensatormikrofon
Nominelles Übertragungsmaß: *–30 dB re 1 V/Pa oder 31,6 mV/Pa*
Frequenzbereich: *8 Hz bis 16 kHz ± 2 dB*
Kapazität: *12 pF*

MIKROFONVORVERSTÄRKER
Typ ZC 0030 Eingangsvorverstärker

VERLÄNGERUNGSKABEL
Länge: 5 m

MESSBEREICHE
Dynamikbereich – folgende automatische Einstellung des Dynamikbereiches durch den Controller:
Typ 2238: *80 dB, auf den Bereich 40 bis 140 dB eingestellt, der eine optimale Verstärkung und das beste Signal-/Rauschverhältnis ergibt*
Typ 2239 A: *70 dB, auf den Bereich 50 bis 120 dB eingestellt, der eine optimale Verstärkung und das beste Signal-/Rauschverhältnis ergibt*

DREHZAHLMESSBEREICH
- Zwei- oder Viertakt
- Anzahl Zylinder: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12
- 200 < Drehzahlmessung < 13000 für 1, 2, 3, 4 Zylinder
- 200 < Drehzahlmessung < 7000 für 5, 6, 8, 10, 12 Zylinder

Genauigkeit: besser als 2%

FERNSTEUERUNG DES SCHALLPEGELMESSERS
Das Steuergerät steuert automatisch den Schallpegelmesser (Typ 2238 oder 2239 A) vom Start über die RS – 232-Schnittstelle. Setup, automatische Bereichseinstellung, Messungen und Messergebnisse werden in Übereinstimmung mit den oben genannten Normen eingestellt und überwacht.

ANSCHLUSS DES DREHZAHLMESSERS
'Plug and Play'

DISPLAY
Digitale Anzeige: Von hinten beleuchtete LCD mit vier Zeilen:
- Anzeige der Drehzahl (vom internen oder externen Drehzahlmesser) und des Schalldruckpegels (vom Schallpegelmesser)
- Schalldruckpegel$_{max}$ der vorhergehenden Messungen
- Verbleibende Messzeit
- Übersteuerungswarnung
- Batteriekontrolle
- Menüs für Anzeige und Änderung von Mess- und erweiterten Systemsetups
- Alle relevanten Anzeigen beim Kalibriervorgang

Leuchtdioden-Anzeige:
- Rechte rote Lampe: Anzeige zu hoher Drehzahlen beim Betätigen des Gaspedals
- Mittlere grüne Lampe: OK
- Linke rote Lampe: Anzeige zu niedriger Drehzahlen beim Betätigen des Gaspedals

KALIBRIERUNG
Automatisch mit Akustischem Kalibrator Typ 4231 über das Schallpegelmesser-Menü

DRUCKER
Messdaten werden automatisch ausgedruckt (in der gewählten Sprache) oder manuell über das Hauptmenü ausgewählt. Die Daten bestehen aus Folgendem:
- Motordrehzahl
- Anzahl Zylinder
- Motortyp: Zwei- oder Viertakt
- Datum und Uhrzeit der Messung
- Definierte Drehzahl
- Messwerte in dB(A): 1 bis 3 Werte
- Kriteriumspegel in dB(A)
- L_{Aeq}- oder L_{Max}-Wert in dB(A)
- Ergebnis "Gut/Schlecht2
- Platz für zusätzliche Anmerkungen (3 Leerzeilen)
- Seriennummer der Schallpegelmessers

ZEIT
Echtzeituhr/Kalender

ANSCHLUSSKABEL FÜR DREHZAHLMESSER
Kabel für den Anschluss des externen Drehzahlmessers vorn am Steuergerät (optional)
Länge: 4 m

ANSPRECHZEIT
Ab Einschalten: < 20 s

BATTERIE
Bleiakku 6 V/7,2 Ah
Versorgung des gesamten Systems, einschließlich Schallpegelmesser und exerner Drehzahlmesser
Betriebszeit (bei Raumtemperatur): typisch >12 h

SPRACHE
Jedes Gerät enthält Text auf Englisch, Deutsch, Französisch, Italienisch und Spanisch. Sprache lässt sich jederzeit im erweiterten Menü wählen

EXTERNES DC-LADEGERÄT
Spannung: Reguliert 7 bis 15 V
Leistung: Ca. 150 mA bei 7 V
Standardstecker für den Anschluss an das Steuergerät

ABMESSUNGEN UND GEWICHT
Größe (L×B×H):426,7 × 337,8 × 111,7 mm
Gewicht:
Ca. 6 kg – einschließlich Schallpegelmesser, Kalibrator, Drehzahlmesser und sämtliches Zubehör

Normerfüllung	
CE C-Tick	Das CE-Zeichen zeigt die Einhaltung folgender Normen an: EMV-Richtlinie und Niederspannungsrichtlinie. Abgehaktes C-Zeichen zeigt die Einhaltung der EMV-Vorschriften von Australien und Neuseeland an.
Sicherheit	EN 61010 – 1 und IEC 61010 – 1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. UL 3111 – 1: Standard for Safety – Electrical measuring and test equipment.
EMV Störaussendung	EN/IEC 61000 – 6 – 3: Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe. EN/IEC 61000 – 6 – 4: Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich CISPR 22: Funkstöreigenschaften von Geräten der Informationstechnologie. Grenzwerte der Klasse B FCC-Grenzwerte, Teil 15: Einhaltung der Grenzwerte für Klasse B
EMV Störfestigkeit	EN/IEC 61000 – 6 – 1: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe EN/IEC 61000 – 6 – 2: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereich EN/IEC 61326: Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen
Temperatur	IEC 60068 – 2 – 1 und IEC 60068 – 2 – 2: Umweltprüfverfahren. Kälte und trockene Wärme. Betriebstemperatur: –10 bis +50°C Lagertemperatur: –25 bis +70°C Einfluss der Temperatur: <0,5 dB (–10 bis +50°C)
Feuchte	IEC 60068 – 2 – 78: Feuchte Wärme: <0,5 dB für 30% <rF <90% (ohne Kondensation bei 40°C, 1 kHz)

Part 4

Italiano

Capitolo 1

Introduzione

Preambolo 136
Generalità sul 3638 A/B 136
Riassunto dei contenuti 136
Convenzioni usate in questa guida 137

Preambolo

Questo manuale descrive i sistemi di misura di emissioni sonore allo scarico per veicoli, 3638 A e 3638 B – sistemi di misura che sono in conformità alle normative 70/157/CEE ed ISO 5130:2002 (bozza di lavoro), per la valutazione dei livelli di rumore emessi dagli scarichi di veicoli stazionari (test sulla curvatura dei motori).

Le procedure spiegate in questo manuale si applicano in genere a tutti i veicoli stradali conformi a leggi e regolamenti, come autocarri, automobili, motociclette e ciclomotori.

Generalità sul 3638 A/B

Il 3638 A è un sistema unico completo che comprende il fonometro Brüel & Kjær 2238, confezionato in una solida valigetta da trasporto. Il sistema è stato creato per misurare, in automatico, i livelli delle emissioni sonore provenienti dallo scarico di veicoli stradali, in condizioni stazionarie. Il sistema misura simultaneamente i livelli RPM del motore ed i livelli sonori emessi dal tubo di scarico, usando lo stesso microfono. Ciò consente alle autorità locali ed agli uffici competenti di polizia di effettuare velocemente indagini individuali con una minima impostazione di dati. Inoltre, il dispositivo di controllo incorporato del 3638 fornisce un display facile da usare e la possibilità di effettuare stampe per una documentazione immediata dei risultati.

Il 3638 B è dotato dello stesso sistema di base, ma il fonometro è un accessorio opzionale.

Riassunto dei contenuti

- **Capitolo 1 – Introduzione:** fornisce una panoramica generale del 3638 A/B e del manuale utente
- **Capitolo 2 – Preparazione:** fornisce le informazioni introduttive di base sullo strumento, compreso la descrizione delle parti dello strumento, l'installazione delle batterie e le istruzioni iniziali per la regolazione del sistema
- **Capitolo 3 – Esecuzione di una misura:** contiene le istruzioni punto per punto su come eseguire una misura
- **Capitolo 4 – Funzionamento di base:** contiene le informazioni e le procedure relative all'uso del 3638 A/B, compreso la calibrazione, la lettura dei parametri, la regolazione ed il funzionamento dello strumento
- **Capitolo 5 – Linee guide:** fornisce i consigli su come ottenere una misura corretta durante le procedure d'indagine
- **Capitolo 6 – Assistenza e manutenzione:** fornisce le istruzioni sulla manutenzione, la pulizia e la custodia dello strumento e su dove rivolgersi in necessità di assistenza
- **Capitolo 7 – Dati tecnici:** elenco dei dati tecnici relativi al 3638 A/B
- **Capitolo 8 – Appendice A:** descrizione dei collegamenti hardware
- **Capitolo 9 – Appendice B:** guida all'uso del tachimetro 2979

Convenzioni usate in questa guida

Le istruzioni e descrizioni che si riferiscono ai tasti del 3638 A/B sono indicate come icone o in caratteri **`Bold Courier`**, come mostrato sullo strumento. Per esempio, “Premere **`OK`** per confermare la selezione”. Per un elenco completo delle icone dei tasti e delle relative funzioni, vedere il Capitolo 2.

Le istruzioni e le descrizioni che si riferiscono al testo del display del 3638 A/B sono indicate usando il carattere `Courier`. Per esempio, “`Stampa`”.

Capitolo 2

Preparazione

Il sistema completo 138
Collegamento del sistema 139
Alimentazione del sistema 140
    Controllo del livello della batteria 141
Configurazione del fonometro 141
Il dispositivo di controllo 142
    Definizione dei tasti di comando 142
    Indicatori LED 143
    Descrizione dei menu 143
Regolazione iniziale 144
    Regolazione sistema 144
    Numero di serie del fonometro 147
    Aggiornamento del sistema 147

Il sistema completo

Fig. 2.1
Valigetta rigida da trasporto contenente l'intero sistema che comprende il fonometro, il calibratore ed il tachimetro (opzionale)

Il sistema di misura 3638 A comprende i seguenti accessori:
(quelli indicati con asterisco (*) sono opzionali)

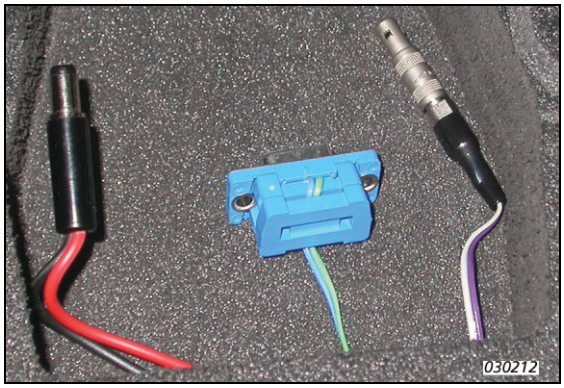
- Fonometro integratore Mediator™ 2238 (con il 3638 B i fonometri 2238 e 2239 A sono strumenti opzionali)
- Calibratore di livello sonoro 4231
- Tachimetro 2979 da usare quando il rilevamento acustico normale degli RPM del motore non è adeguato*
- Valigetta rigida da trasporto con scomparti in gommapiuma per l'alloggiamento di tutti gli strumenti ed accessori (sia in dotazione che opzionali)
- Dispositivo di controllo semplice da usare, incorporato all'interno dello strumento, che guida il fonometro nella misura. Il dispositivo di controllo comprende una stampante incorporata per la documentazione istantanea e gli indicatori LED per la regolazione dell'accelerazione (RPM)
- Rotolo di carta
- Cavo da 4 m per il collegamento esterno del tachimetro, con connettori FRB–DIN*
- Cavo di estensione microfono da 5 m
- Portamicrofono UA 1254
- Metro da 50 cm
- Treppiede mini-magic Cullman 2701
- Un accumulatore di batterie da 6 V/7.2 Ah
- Una spina LEMO e connessione per l'alimentazione del 2238
- Coperchio posteriore modificato per l'alimentazione del 2239 A*

- Manuale utente BE 1696 in 5 lingue – inglese, francese, tedesco, italiano e spagnolo
- Caricabatteria DC esterno (**nota:** il caricabatteria deve essere custodito separatamente)

Collegamento del sistema

L'unità di controllo del sistema alimenta e lo controlla per l'intero, incluso il fonometro, che deve essere collegato all'unità tramite i connettori hardware e deve essere regolato in modo adeguato. Tutte le prese dei connettori che occorrono per collegarsi alle due unità sono custoditi negli scomparti della valigetta.

Spina di alimentazione, connettore interfaccia RS–232 da 9-pin e spina di uscita analogica LEMO



Le batterie inserite nel fonometro, se presenti, devono essere tolte. Collegare le spine come mostrato nella Fig.2.2. Con il fonometro 2238, assicurarsi che la spina analogica LEMO sia collegata alla presa Aux 1 del fonometro.

Fig.2.2
Collegamento delle spine con il fonometro 2238. Notare che non ci sono batterie inserite nel fonometro

Per montare il fonometro nella valigetta da trasporto, procedere nel seguente modo:

1) Rimuovere la gommapiuma dalla valigetta.

2) Svitare il microfono dal fonometro.

3) Avvitare il cavo di estensione al fonometro, usando l'adattatore DIN.

4) Avvolgere il cavo sopra ed intorno la gommapiuma come mostrato nella Fig. 2.3:

Fig. 2.3
Il cavo del fonometro avvolto intorno alla gommapiuma della valigetta

5) Inserire la gommapiuma, con il fonometro, di nuovo dentro la valigetta.

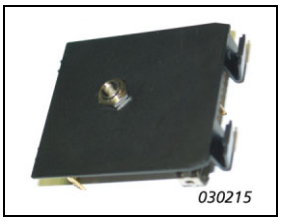
6) Il microfono può ora essere avvitato all'altro capo del cavo di estensione. Ripiegare il cavo e posizionarlo con il microfono negli scomparti come mostrato nella Fig. 2.1.

Alimentazione del sistema

L'intero sistema viene alimentato da un accumulatore da 6 V/7.2 Ah con pile a secco. Il consumo è di circa 300 mA con funzionamento normale e fino a 3 A durante la stampa. Tutte le spine necessarie per l'alimentazione sono in dotazione con il 3638 A/B.

Per poter usare una sorgente comune di corrente con il fonometro 2239 A, che non ha una presa esterna per l'alimentazione, occorre rimuovere il coperchio posteriore originale dello strumento e sostituirlo con un coperchio modificato disponibile come accessorio opzionale (vedere la Fig. 2.4), dove la presa di alimentazione accetta un connettore angolato di 1.5 mm, con protezione contro una polarità inesatta ed i picchi elevati provenienti dall'adattatore.

Fig. 2.4
Coperchio posteriore modificato per il fonometro 2239 A



Quando il fonometro – sia il 2238, che usa una spina di alimentazione standard, che il 2239 A – è collegato alla batteria del 3638 A/B, può essere acceso tramite il pulsante principale posto sul pannello frontale del dispositivo di controllo. Se si desidera usare il fonometro come strumento a se stante, occorre scollegarlo dal 3638 A/B, inserire delle normali batterie alcaline da 1.5 V LR 6/AA, e nel caso del 2239 A, usare il coperchio posteriore originale. Le istruzioni per il funzionamento dei fonometri 2238 e 2239 A si possono trovare nei rispettivi manuali Brüel & Kjær.

Attenzione: quando viene usato insieme al 3638 A/B, occorre rimuovere le batterie dal fonometro.

Fig. 2.5
Parte superiore del dispositivo di controllo del 3638: pulsante di accensione, presa fusibile, presa per la ricarica, presa per il tachimetro, stampante e display

Controllo del livello della batteria

Accendere il 3638 A/B usando il pulsante presente sul pannello frontale del dispositivo di controllo. Il simbolo della batteria che appare sul display indica il livello di carica in percentuale.

Quando la batteria è completamente carica, il numero indicato sarà 100%. Via via che la batteria si scarica anche il numero di percentuale diminuisce e quando sarà inferiore al 30%, occorrerà ricaricare la batteria.

L'indicatore del caricabatterie DC esterno avverte quando la batteria sarà completamente carica.

Nota: se lo strumento non è stato usato per lungo tempo (per più di 6 mesi), la batteria poterebbe essere completamente scarica. In questo caso, si consiglia di tenere in carica il sistema per almeno 24 ore.

Configurazione del fonometro

Le seguenti istruzioni sono relative al fonometro 2238, che è in dotazione con il sistema 3638 A (con il 3638 B il fonometro 2238 è un accessorio opzionale).

Per impostare l'applicazione del fonometro 2238:

1) Sul 2238, premere , per accedere al menu `Regolazione`.

2) Selezionare: `Applicazione`. Impostare il parametro su: `Basic SLM`.

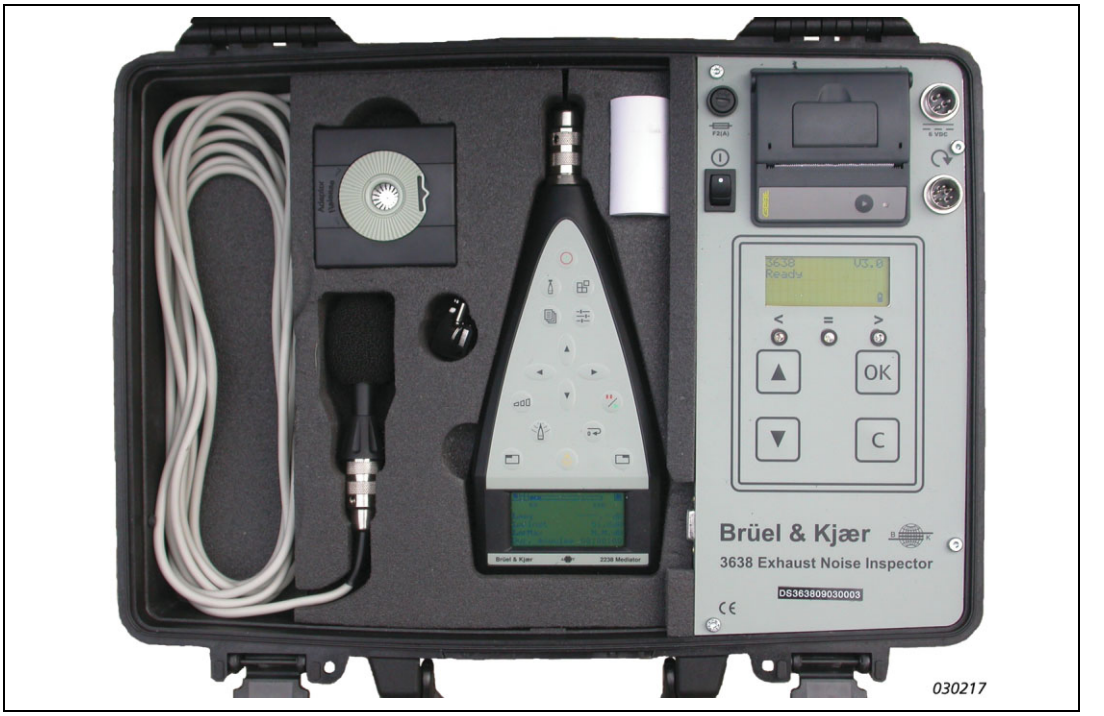
Per impostare l'interfaccia di comunicazione del 2238:

1) Premere di nuovo sul 2238, per accedere al menu `Regolazione`.

2) Selezionare: `Porta seriale`. Quindi impostare i seguenti parametri:
   - Tasso Baud: `9600`
   - Handshake: `Cavo`

Il dispositivo di controllo

Fig.2.6 *Il dispositivo di controllo integrato nella valigetta da trasporto*



Definizione dei tasti di comando

Per l'impiego semplificato del 3638 A/B, sono presenti solo quattro tasti di comando: per scegliere i menu ed i comandi, per impostare i valori e per confermare e cancellare le selezioni.

- La freccia ▲: per scorrere attraverso le regolazioni ed i parametri. Tenere premuto questo tasto per almeno 3 secondi, per accedere al menu delle regolazioni avanzate.
- La freccia ▼: per scorrere attraverso le regolazioni ed i parametri.
- **`OK`**: per confermare la selezione indicata nel display.

- **C**: per cancellare la selezione indicata nel display e ritornare alla selezione precedente. Per arrestare la misura in corso, premere questo tasto ed il dispositivo di controllo visualizzerà il menu principale.

Indicatori LED

Al centro del dispositivo di controllo, sono presenti 3 indicatori LED che aiutano ad identificare l'RPM adeguato. Nel Capitolo 4, "Funzionamento di base" a pagina 161, viene data una descrizione dettagliata di questi indicatori.

Descrizione dei menu

Il 3638 ha due menu principali: il menu di funzionamento principale ed il menu delle regolazioni avanzate. Per impostare i parametri del sistema (lingua, tolleranze, tempo di misura, ecc.), occorre accedere al menu delle regolazioni avanzate, che è di norma configurato prima dell'impiego iniziale del sistema. Di seguito sono descritti entrambi i menu:

Menu di funzionamento principale

Il menu di funzionamento principale è disponibile dopo aver acceso il sistema, ⏻, oppure in ogni momento dopo che la misura è terminata o interrotta (premendo **C**).

Le seguenti regolazioni e comandi sono selezionati in questo menu:

- Parametri di regolazione
- Comandi di misura
- Stampa
- Comando per la misura del rumore di fondo
- Livello batteria (in percentuale)
- Comando per la calibrazione del fonometro

Menu delle regolazioni avanzate

Il menu delle regolazioni avanzate viene attivato tenendo premuta la freccia ▲ per più di 3 secondi nel modo di calibrazione del fonometro. A questo menu si può accedere in qualsiasi momento se si richiede di effettuare delle modifiche alle regolazioni del sistema.

Le seguenti regolazioni e modalità sono selezionate da questo menu:

- Numero di serie del fonometro
- Aggiornamenti del sistema
- Selezione della lingua
- Tolleranza RPM
- Durata dell'accelerazione
- Tempo della sequenza di misura
- Impostazione del tachimetro esterno
- Misura dell'aria compressa
- Valore da sottrarre dal risultato della misura

- Numero di regolazione della misura
- Valore da visualizzare nella stampa della regolazione del report
- Comando del risultato
- Misura del rumore di fondo
- Calibrazione (solo per l'assistenza Brüel & Kjær)
- Uscita verifica (solo per l'assistenza Brüel & Kjær)

Regolazione iniziale

Prima di avviare la misura, occorre configurare il sistema e per fare ciò occorre accedere al menu delle regolazioni avanzate:

1) Accendere il dispositivo di controllo, ⏻.
2) Usare le frecce ▲▼ per scorrere attraverso il menu di funzionamento principale fino ad ottenere il parametro `Regolazione` (se non già presente).
3) Tenere premuto il tasto ▲ per più di 3 secondi, per accedere al menu delle regolazioni avanzate.
4) Scegliere tra i seguenti sotto-menu:
   - `Regolazione sistema`
   - `Nr. serie fonometro`
   - `Aggiornamento sistema`

   Premere ▲▼ per selezionare il sotto-menu desiderato. Premere il tasto di conferma (**`OK`**).

Per uscire la menu delle regolazioni avanzate, premere **`C`**, dopo aver scorso tutti i parametri del sotto-menu selezionato.

Regolazione sistema

Scelta della lingua

Si può scegliere tra cinque lingue:

1) Premere **`OK`** per selezionare questo parametro.
2) Usare ▲▼ per scorrere tra le lingue disponibili: `English`, `Francais`, `Deutsch`, `Italiano` o `Español`.
3) Premere **`OK`** per confermare la selezione e procedere con il parametro successivo.

Tolleranza RPM

I valori di trigger RPM (il valore RPM che si deve raggiungere per innescare l'avvio della misura del livello sonoro) sono predefiniti nel 3638, a seconda se si misura veicoli a quattro o due ruote. La regola generale è che il valore di trigger richiesto per i veicoli a quattro ruote dovrebbe essere 3/4 della potenza netta massima del motore (consultare le specifiche del co-

struttore) e per i veicoli a due ruote, 1/2 della potenza netta massima del motore. Durante la regolazione della misura, occorre impostare il valore RPM reale richiesto (vedere il paragrafo “Velocità motore” a pagina 157). In condizioni normali, non dovrebbe essere necessario regolare il livello di tolleranza RPM oltre la regolazione del parametro di misura, perciò premere **OK** due volte per continuare la configurazione degli altri parametri.

Se, tuttavia, si riscontrano dei problemi nel misurare l’RPM sul campo, occorrerà impostare il livello di tolleranza RPM al di sopra del valore predefinito. Per fare ciò, vedere il paragrafo “Regolazione del livello della tolleranza RPM” a pagina 166.

Durata dell’accelerazione

Questa regolazione definisce il periodo di tempo che occorre ai livelli RPM di stabilizzarsi ad una velocità costante, prima dell’avvio della misura. Questo parametro può essere dato dalle normative o regolamenti nazionali.

1) Premere **OK** per selezionare questo parametro.
2) Usare ▲▼ per scorrere attraverso il numero dei secondi: da `0` a `6` (di norma ‘2’).
3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Tempo di misura

Per definire la durata di una sequenza di misura, procedere nel seguente modo:

1) Premere **OK** per selezionare questo parametro.
2) Usare ▲▼ per scorrere attraverso il numero dei secondi: da `5` a `15` (di norma ‘7’).
3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Impostazione del tachimetro esterno

Il 3638 è dotato di un misuratore RPM (tachimetro) incorporato, che calcola il numero di giri direttamente dal segnale acustico tramite analisi FFT progressive ed ad inviluppo. Le misure sui veicoli possono, perciò essere realizzate comparativamente in modo più veloce e più funzionale di altri metodi di misura. Premere **OK** per continuare la configurazione degli altri parametri.

In alcuni casi, però, dove il livello di emissione acustica allo scarico è basso rispetto ad altre sorgenti, come per esempio nel caso di veicoli con motore (posteriore) rumoroso, il rilevamento acustico normale del RPM, facendo uso del misuratore RPM interno del 3638 A/B, non è appropriato. Perciò, in questi casi, si raccomanda l’impiego di un tachimetro esterno, come il Tachimetro Brüel & Kjær 2979, oppure altri tachimetri compatibili come Cartec e Maha. Per selezionare il tipo di tachimetro esterno:

1) Premere **OK** per selezionare il parametro
2) Usare ▲▼ per scorrere tra i misuratori RPM disponibili: `2979` (predefinito), `Cartec` o `Maha`.
3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Misura dell'aria compressa

La misura dell'aria compressa si applica solo agli autocarri ed in alcuni paesi è obbligatoria. La procedura di misura è descritta in dettaglio nella direttiva EU 70/157/CEE, regolamento 51. Per regolare il 3638 A/B:

1) Premere **OK** per selezionare il parametro.
2) Usare ▲▼ per scorrere tra i comandi `On` e `Off`.
3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Valore da sottrarre ai risultati di misura

I regolamenti nazionali consentono la sottrazioni di certi valori del livello sonoro dai risultati di misura, per compensare le imprecisioni della misura stessa, le influenze dell'ambiente e del luogo dell'indagine e l'età del veicolo. Per scegliere il valore del livello sonoro in decibel (dB):

1) Premere **OK** per selezionare il parametro.
2) Usare ▲▼ per scorrere attraverso i valori in dB che possono essere sottratti.
3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere la parametro successivo.

Numero di regolazione della misura

I regolamenti nazionali possono richiedere un certo numero di misure del livello sonoro. Per impostare il numero richiesto:

1) Premere **OK** per selezionare il parametro.
2) Usare ▲▼ per scorrere attraverso il numero totale delle misure da eseguire.
3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere la parametro successivo.

Impostazione del valore del risultato

Alcuni regolamenti richiedono un valore massimo RMS da documentare, mentre altri richiedono un valore medio tratto da un numero predefinito di misure. Per scegliere il criterio al quale ci si deve conformare:

1) Premere **OK** per selezionare il parametro.
2) Usare ▲▼ per scorrere tra le opzioni RMS: `Massimo` o `Media`.
3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere la parametro successivo.

Misura del rumore di fondo all'accensione

In accordo ai regolamenti nazionali, la misura dei livelli delle emissioni sonore allo scarico dei veicoli può avere luogo solo in un ambiente dove il rumore di fondo è almeno 10 dB inferiore rispetto all'emissione sonora da misurare. Per conformarsi a questa richiesta, è possibile misurare il rumore di fondo ogni volta che si accende il 3638 A/B. Per consentire questa procedura in automatico:

1) Premere **OK** per selezionare il parametro.

2) Usare ▲▼ per scorrere tra le opzioni Sì e No (predefinito). Scegliere Sì.

3) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere la parametro successivo.

Modalità di calibrazione del misuratore RPM ed uscita della verifica

Questi due parametri sono solo per scopi di assistenza e devono essere usati esclusivamente da personale qualificato Brüel & Kjær. Gli utenti potranno visualizzare l'uscita solo come lettura, per esempio, confrontando la lettura della frequenza corrente con la frequenza del segnale d'ingresso nella modalità di calibrazione.

Numero di serie del fonometro

1) Immettere il numero di serie del fonometro usando le frecce ▲ o ▼, per evidenziare ogni singola cifra. Premere **OK** per selezionare una specifica cifra e spostarsi alla cifra successiva.

2) Continuare questa procedura fino ad immettere l'intero numero di serie.

Premere **C** per uscire dal menu delle regolazioni avanzate.

Aggiornamento del sistema

Il sotto-menu di aggiornamento del sistema viene usato solo con gli aggionamenti del software ricevuti da Brüel & Kjær. L'accesso a questo menu interromperà il lavoro dell'analizzatore interno del 3638. Quindi si potrà caricare il nuovo software, seguendo le istruzioni che accompagnano il programma di aggiornamento. Una volta caricato il software, accendere il 3638 usando il pulsante di accensione del dispositivo di controllo, quindi accenderlo di nuovo usando (⏻) per inizializzare l'aggiornamento.

Capitolo 3

Esecuzione di una misura

Posizionamento del sistema 150
Rumore di fondo 150
Regolazione 151
- Velocità motore 151
- Cilindri 152
- Tipo di motore 152
- Criterio 152

Procedure di misura 152
- Avvio manuale di una misura 153
- Stampa 154

Posizionamento del sistema

Durante il normale funzionamento, il dispositivo di controllo ed il fonometro rimangono all'interno della valigetta da trasporto. L'alimentazione, i collegamenti di uscita d'interfaccia RS – 232 tra il dispositivo di controllo ed il fonometro sono integrate all'interno. Durante la misura, solo il microfono, collegato al proprio cavo di estensione, viene posizionato vicino allo scarico del veicolo.

Fig. 3.1 *La valigetta da trasporto con il dispositivo di controllo ed il fonometro posizionati nei loro appositi scomparti durante la misura. Il microfono viene posizionato vicino allo scarico del veicolo*

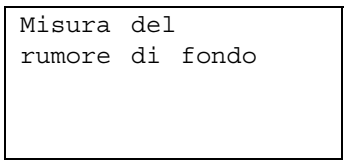
Per misurare, posizionare il microfono vicino allo scarico, ad una distanza, di norma, indicata dalla normativa. Posizionare la valigetta del sistema 3638 A/B, contenente tutti gli altri strumenti in modo che sia accessibile per l'operatore, per la visione del dispositivo di controllo e degli indicatori LED. Accendere il dispositivo di controllo, che avvia l'intero sistema, compreso il fonometro ed il misuratore RPM interno. A questo punto si è pronti per la misura.

Note: l'impiego di un tachimetro esterno, per esempio il Tachimetro 2979 (accessorio opzionale), richiede il suo posizionamento all'interno del motore.

Rumore di fondo

In accordo alla maggior parte delle normative, la misura dei livelli delle emissione sonore allo scarico dei veicoli a motore deve essere eseguita soltanto in ambienti dove il rumore di fondo è almeno 10 dB al di sotto del rumore allo scarico che si dovrebbe misurare. Occorre perciò misurare il livello di rumore di fondo prima di eseguire qualsiasi misura. Il 3638 A/B può essere impostato per misurare il rumore di fondo in automatico, subito dopo l'accensione, altrimenti è possibile eseguire controlli casuali usando l'intero sistema o solo il fonometro a se stante.

Per assicurare dei risultati accurati per ogni misura del livello di emissione sonora allo scarico, si raccomanda di regolare il 3638 A/B in modo che misuri il rumore di fondo automaticamente. Consultare il paragrafo “Misura del rumore di fondo all’accensione” a pagina 152. Ciò significa che ogni volta che si accende il sistema, il display indicherà la misura del rumore di fondo:



Premere **OK** per avviare la misura che dura 10 secondi. Durante questo periodo, viene calcolata una media di tutti i livelli variabili di pressione sonora rilevati, chiamata ‘L_{Aeq}’ e salvata nella memoria per una documentazione successiva. Un rumore di fondo troppo alto (che supera i 10 dB) sarà evidenziato nella stampa insieme al suo valore.

Se le proprietà ambientali del luogo dell’indagine non cambiano, le misure del rumore di fondo vengono richieste solo occasionalmente, ma nel caso di condizioni non costanti, come il cambio di luogo o la variazione di traffico e popolazione circostante, la misura del rumore di fondo *deve* essere rilevata.

Regolazione

Per ottenere dei risultati corretti durante il rilevamento acustico ed assicurarsi la conformità con la maggior parte delle normative nazionali ed internazionali, prima di misurare i livelli sonori, si deve calibrare il fonometro. Le procedure per una corretta calibrazione sono descritte nel paragrafo “Calibrazione” a pagina 162.

Prima di eseguire una sequenza di misura, si devono definire i parametri di misura specifici, i quali identificano il tipo di veicolo sotto indagine ed il livello sonoro massimo al quale il sistema di misura si deve conformare. Per configurare i parametri di misura necessari, accendere il dispositivo di controllo, ⏻ (se non già acceso) ed, usando i tasti ▲▼, selezionare `Imposta`, nel menu di funzionamento principale. Premere **OK** per confermare. Di seguito sono descritte le istruzioni sulle singole regolazioni del parametro.

Nota: premere **OK** per scorrere i vari parametri. Una volta raggiunto l’ultimo parametro si esce automaticamente dal menu.

Velocità motore

Impostare il valore RPM che effettuerà un trigger nel sistema per avviare automaticamente le misure del livello sonoro:

1) Premere ▲▼ per scorrere attraverso i valori di trigger RPM.

   Il valore predefinito è: `3000 o/min`.

   Il valore aumenta/diminuisce di 5 o/min alla volta. Tenendo premuto il tasto della freccia si accelera gli incrementi di 100 o/min alla volta.

2) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Cilindri

Impostare il numero dei cilindri del veicolo sotto indagine:

1) Premere ▲▼ per scorrere attraverso le opzioni numeriche: da `1` a `12`.

2) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Tipo di motore

Impostare il tipo di motore del veicolo sotto indagine:

1) Premere ▲▼ per scorrere attraverso le opzioni: `2 tempi` o `4 tempi`.

2) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Criterio

Impostare il livello sonoro massimo imposto dai regolamenti ai quali il veicolo sotto indagine deve conformarsi:

1) Premere ▲▼ per scorrere attraverso le opzioni.
   Il valore predefinito è: `80dB(A)`.

2) Premere **OK** per confermare la selezione e procedere al parametro successivo.

Procedure di misura

La misura si avvia con il veicolo in folle e stabilendo il livello RPM richiesto come definito dai regolamenti. Una volta che il sistema 3638 A/B ha rilevato l'RPM corretto, automaticamente si avvia la misura dell'emissione sonora allo scarico. L'intervento dell'operatore durante la misura è minimo.

Di seguito sono descritte le procedure:

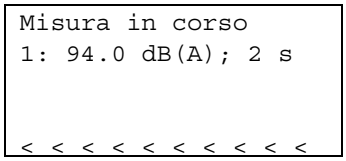
1) Premere **OK** per avviare una misura. Sul display viene indicato `Attendere...`

2) Il display mostrerà il valore RPM in tempo reale (velocità motore) immediatamente dopo che l'emissione sonora allo scarico è stata rilevata.

3) Agire sull'acceleratore in modo che la velocità del motore aumenti gradualmente, dal minimo fino al valore di trigger RPM. Gli indicatori LED aiutano a determinare quando il livello di trigger viene raggiunto.
   a) Se l'RPM misurato è inferiore ai valori RPM predefiniti – il LED rosso sinistro si accende.
   b) Se l'RPM misurato è superiore ai valori RPM predefiniti – il LED destro rosso si accende.
   c) Se l'RPM misurato rientra nei valori RPM predefiniti – il LED centrale verde si

accende.

4) Quando appare la luce verde, mantenere la velocità costante per 1-6 secondi (vedere il paragrafo “Durata dell’accelerazione” a pagina 151). Questo valore costante RPM innescherà il trigger per misurare i livelli sonori:
   - Il display del sistema 3638 A/B mostra i livelli sonori al posto degli RPM ed il tempo di misura restante



   - La luce del LED verde inizia a lampeggiare, per segnalare che la misura è in corso.

5) Quando la luce verde inizia a lampeggiare, rilasciare il gas rapidamente per consentire alla velocità del motore di ritornare al minimo. Il fonometro misura dal momento che s’innesca il trigger RPM fino a che il motore non ritorna alla posizione di minimo. Il livello sonoro massimo rilevato durante questo periodo, viene usato come risultato.

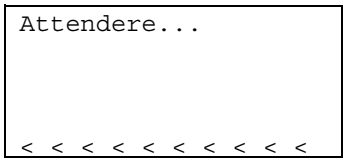
6) Ripetere i punti da 1 a 5 almeno tre volte – il numero di volte dipende dalle normative applicabili (per impostare questo parametro, vedere il paragrafo “Numero di regolazione della misura” a pagina 152). I risultati delle misure consecutive non possono differire oltre i 2 dB l’uno dall’altro, altrimenti il sistema continuerà a misurare fino a quando tale condizione non venga raggiunta. Quando il numero richiesto di risultati di misura consecutivi rientra nei 2 dB, il sistema stamperà automaticamente i risultati. Il valore più alto misurato viene considerato il risultato dell’indagine.

7) La misura del livello sonoro si conclude, quando viene stampato il report.

Subito dopo è possibile avviare una nuova serie di misure. Per regolare la misura su un altro veicolo, con diverse caratteristiche, premere ▲▼ e selezionare il menu Imposta, per configurare i nuovi parametri.

Avvio manuale di una misura

Nel caso che si sia in presenza di rumore a basse frequenze, potrebbe essere difficile per il 3638 A/B, rilevare l’RPM di un motore. In questi casi, il display indicherà `Attendere...` per un periodo troppo lungo.



Per superare questo stato, premere **OK**. Le misure inizieranno subito dopo che un segnale acustico è stato rilevato.

Stampa

Per il completamento della misura, viene attivata automaticamente una stampa del report dei risultati. Se si richiede un'ulteriore stampa delle misure più recenti, premere ▲▼ per selezionare `Stampa` dal menu di funzionamento principale. Premere **`OK`** per confermare.

Nel documento/report vengono sempre indicate le seguenti informazioni:

- Velocità motore (valore di trigger RPM)
- Numero dei cilindri del veicolo
- Tipo di motore del veicolo: 2- o 4-tempi
- Data ed ora della misura

  Formato data: *aaaa-mm-gg*

  Formato ora: *oo*:*mm*:*ss*
- Risultati della misura acustica in dB(A): di norma tre valori
- Criterio: il livello di rumore massimo ammissibile
- Valore L_{Aeq} o L_{Max}: livello di rumore massimo o medio rilevato
- Risultati dell'indagine: Conforme/Non conforme
- 3 linee (massimo) per aggiungere dei commenti
- Numero di serie del fonometro

Informazioni aggiuntive che possono essere ugualmente stampate:

- Livello del rumore di fondo in dB(A): se i livelli sono troppo elevati
- Livello di rumore dell'aria compressa in dB(A)
- Risultati della calibrazione

Capitolo 4

Funzionamento di base

Calibrazione 156
Calibrazione del fonometro 2239 A 158
Funzionamento di base 158
Controllo dello stato della batteria 158
Indicatori LED 158
Display della misura 159
Impostazione del numero di serie del fonometro 160
Regolazione del livello della tolleranza RPM 160
Aggiunta di commenti nel report stampato 160
Tachimetro esterno 161
Misura del valore RPM e dei livelli di emissione sonora allo scarico 161
Il fonometro 164
Accessori 165

Calibrazione

La calibrazione è una regolazione dello strumento per assicurarsi che le misure ed i valori visualizzati siano corretti. Ciò è indispensabile poiché la sensibilità del microfono e la risposta del circuito elettronico possono variare leggermente nel tempo e potrebbero esser influenzati dalle condizioni ambientali come temperatura e umidità. Spesso la calibrazione viene richiesta dalle normative nazionali ed internazionali che riguardano gli strumenti di misura e deve essere effettuata prima di ogni serie di misure. La maggior parte della legislazione relativa alle misure di emissioni sonore allo scarico per veicoli richiede la calibrazione soltanto del fonometro.

La calibrazione del fonometro viene effettuata usando il calibratore di livello sonoro 4231[1] che fornisce una pressione sonora stabile a 1 kHz ed ha una suscettibilità minima ai fattori ambientali. Il segnale di riferimento del calibratore di 1 kHz viene confrontato con tutte le parti del fonometro che comprende il microfono, il preamplificatore ed il circuito elettrico.

La procedura per la calibrazione è semplice:

1) Tenersi lontano da sorgenti rumorose che possono interferire con il segnale del calibratore.

2) Senza rimuovere il calibratore di livello sonoro 4231 dal suo scomparto nella valigetta da trasporto, montare il microfono sul calibratore come mostrato nella Fig. 4.1.

Fig. 4.1
Montaggio del microfono del fonometro sul Calibratore di livello sonoro 4231

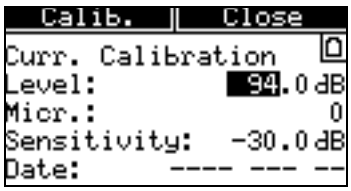
Assicurarsi che il calibratore ed il microfono siano montati correttamente.

3) Premere sul fonometro per visualizzare la finestra di calibrazione. Con Mediator 2238 (il fonometro in dotazione con il 3638 A), premendo il tasto di calibrazione, si accede al menu Calibrazione. Premere ▲▼ per selezionare `Calibrazione` e per confermare.

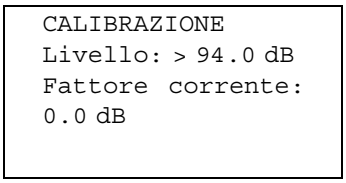
La Fig. 4.2 mostra gli esempi della finestra di calibrazione.

1 Il calibratore di livello sonoro 4231 è in dotazione con il sistema di misura delle emissioni sonora allo scarico per veicoli 3638 A. La valigetta da trasporto del 3638 B comprende uno scomparto per l'alloggiamento del calibratore, che deve essere acquistato separatamente come accessorio opzionale.

Fig.4.2 *Finestra di calibrazione di Mediator 2238*



Mediator 2238



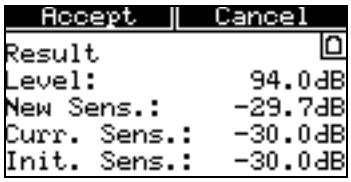
2239 A

4) Sul fonometro, impostare il `Livello` di calibrazione su 93.9 dB usando i tasti ▲▼. Con Mediator 2238, premere `Calibr.` in alto a sinistra dello schermo, usando le frecce e ▶/■ per confermare.

5) Accendere il calibratore che automaticamente emetterà un segnale di 1 kHz a 94 dB. Attendere circa 5 secondi in modo che i livelli si stabilizzino.

6) Premere ⏻ sul calibratore, ed attendere che la calibrazione del fonometro sia terminata. (Se occorre annullare la calibrazione, premere sul fonometro)

7) Con Mediator 2238, se la calibrazione ha avuto successo, apparirà una finestra simile a quella mostrata di seguito:



Se il valore `Sens. nuova` rientra in un livello accettabile di deviazione dal valore `Sens. corr.` (massimo ammesso: ±1.5 dB), selezionare `Accetta` in alto a sinistra dello schermo e premere ▶/■ per confermare. Il valore di `Sens. iniz.` è il valore di sensibilità dato dalla fabbrica e consente di valutare la deviazione assoluta fin dal momento della fabbricazione dello strumento.

Se il valore `Sens. nuova` non è accettabile, oppure se avviene un errore di calibrazione (deviazione troppo grande), premere `Cancella` ed effettuare una nuova calibrazione. In questo caso:

- Controllare che il microfono sia ben montato sul calibratore
- Controllare che il microfono sia propriamente avvitato al cavo di estensione
- Controllare che il calibratore sia acceso e funzione correttamente
- Controllare che il livello di calibrazione immesso sia quello giusto
- Rumore o vibrazioni esterne possono interferire nella calibrazione
- Ispezionare il microfono per controllare che non sia stato danneggiato

8) Quando la calibrazione è terminata (e si è accettato i risultati) premere per ritornare allo schermo principale.

Calibrazione del fonometro 2239 A

La calibrazione del 2239 A richiede che il fonometro sia collegato al dispositivo di controllo del 3638 A/B. In questo modo si possono acquisire i risultati di calibrazione necessari per la documentazione e la cronologia della calibrazione.

La calibrazione viene avviata dal menu di funzionamento principale del 3638 A/B:

1) Premere ▲▼ per selezionare `Calibr.fonometro`. Confermare premendo **OK**.

2) Dal menu selezionare `Nuova calibrazione` e premere **OK**.

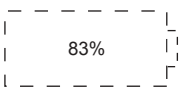
La procedura di calibrazione continua seguendo i punti da 1 a 8 precedentemente descritti (eccetto il punto 7). Dopo aver completato la procedura, premere **OK** sul dispositivo di controllo del 3638 A/B. Non spegnere il calibratore. I risultati di calibrazione verranno registrati e salvati per un immediata o futura visualizzazione e stampa. Occorrono circa 5 secondi per misurare e salvare i dati nella memoria.

Premere **C** per uscire dal menu senza stampare i risultati di calibrazione.

Funzionamento di base

Controllo dello stato della batteria

Per controllare lo stato della batteria del sistema 3638 A/B, premere **OK** fino ad ottenere il simbolo della batteria sul display. Il numero indicato all'interno del simbolo rappresenta la capacità rimanente in percentuale. Quando la batteria è completamente carica, il numero è 100%. Via via che la batteria si scarica, la percentuale diminuisce di conseguenza e quando il numero raggiunge il 30%, occorre ricaricarla.



Una batteria completamente carica ha una durata di 8 – 12 ore.

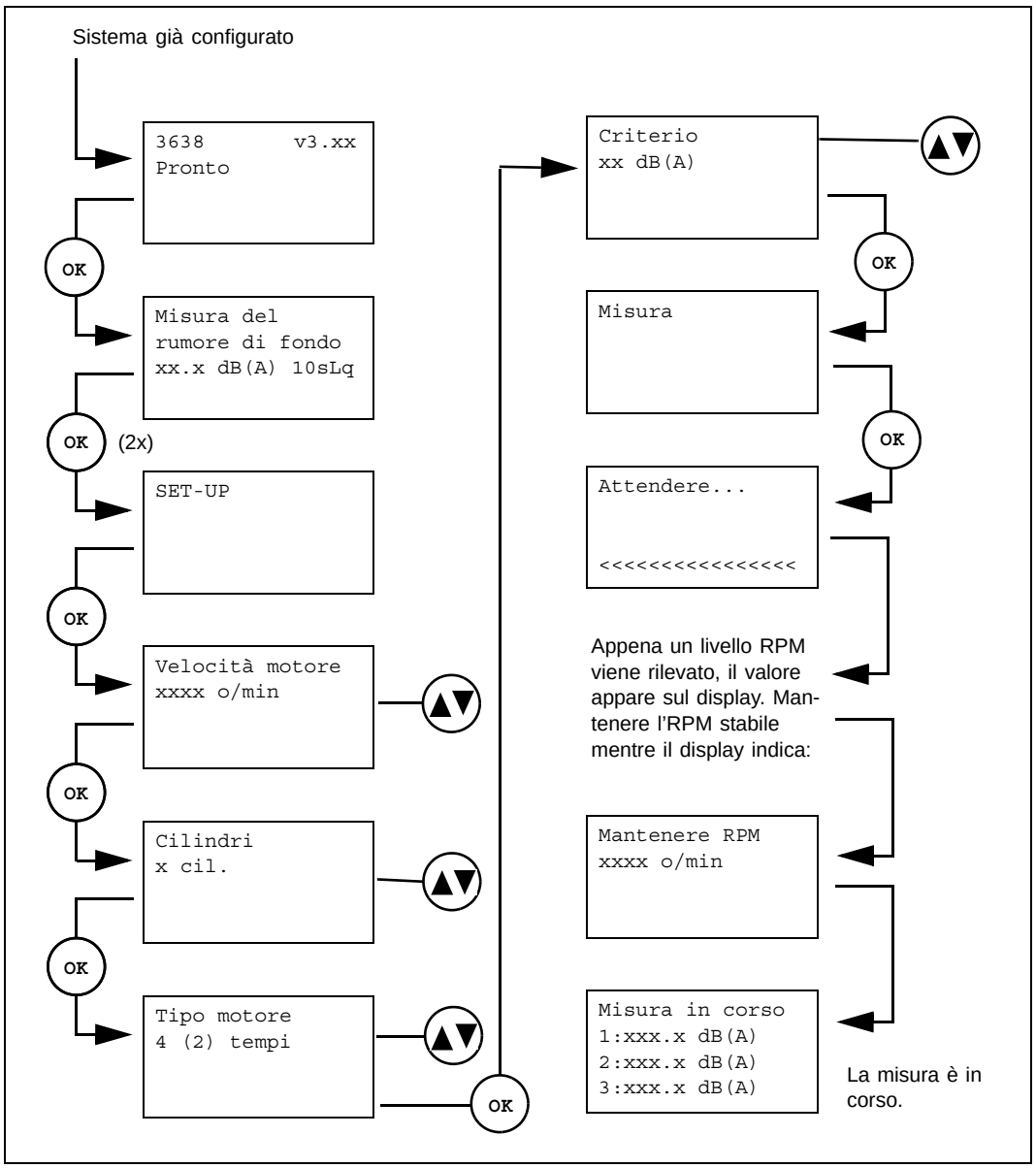
Indicatori LED

Al centro del pannello frontale del dispositivo di controllo ci sono tre LED che vengono usati come indicatori RPM. Durante una misura il LED rosso a sinistra si accende quando l'RPM del motore è inferiore al valore RPM di trigger, mentre il LED rosso a destra si accende quando l'RPM del motore è troppo alto rispetto al valore RPM di trigger. Quando il valore RPM di trigger viene raggiunto, si accende il LED verde centrale. Entrambi i LED rossi si accendono al termine della fase di misura, il motore ritorna al minimo ed il sistema è pronto per la misura successiva.

Display della misura

Nella Fig.4.3, sono elencati i parametri di misura visualizzati durante una procedura:

Fig.4.3 *Diagramma schematico dei parametri visualizzati durante una misura*



Impostazione del numero di serie del fonometro

1) Nel menu delle regolazioni avanzate, selezionare il sotto-menu `Nr.serie fonometro` usando ▲▼. Premere **OK** per iniziare la configurazione.

2) Immettere il numero di serie del fonometro, usando i tasti ▲ o ▼ per scorrere attraverso le singole cifre. Premere **OK** per selezionarne una specifica e spostarsi sulla cifra successiva.

3) Continuare questa procedura fino a che il numero di serie non è stato immesso.

4) L'asterisco (*) sotto un numero di serie indica il fonometro in uso. Controllare che il numero sia lo stesso di quello impresso sul fonometro.

5) Per uscire dal menu delle regolazioni avanzate, premere **C**.

Regolazione del livello della tolleranza RPM

Nel sistema 3638 A/B sono stati predefiniti dei valori RPM di trigger (il valore RPM che si deve raggiungere per innescare l'avvio della misura del livello sonoro), che differiscono a seconda se si indaga su veicoli a 4 o 2 ruote. Il valore di trigger richiesto di un veicolo a 4 è 3/4 della potenza netta massima del motore (consultare le specifiche tecniche del costruttore). I valori di trigger richiesti di un veicolo a due ruote sono 1/2 della potenza netta massima del motore. Questo criterio deve essere determinato durante la regolazione della misura (Capitolo 3). Tuttavia, per i problemi che si possono presentare durante la misura dell'RPM sul campo, può essere necessario regolare una tolleranza RPM, come di seguito descritto:

1) Nel menu delle regolazioni avanzate, selezionare il sotto-menu `Regolaz sistema` usando ▲▼. Premere **OK** per iniziare la configurazione.

2) Continuare a premere **OK** per accedere al parametro `Tolleranza RPM`.

3) Le tolleranze possono essere fino al 10% superiori ai valori predefiniti. Usare ▲▼ per scorrere attraverso le percentuali.

4) Premere **OK** per confermare la selezione desiderata e procedere al parametro successivo. Occorre scorrere attraverso tutti i parametri del sotto-menu, per poter uscire dal menu delle regolazioni avanzate. Premere **C**.

Aggiunta di commenti nel report stampato

In basso alla documentazione stampata sono disponibili tre linee vuote, per l'aggiunta di commenti scritti manualmente dall'operatore dell'indagine.

Tachimetro esterno

Fig.4.4 *Tachimetro 2979*

In alcuni casi il rilevamento acustico dell'RPM non è possibile ed occorre l'impiego di un tachimetro esterno. Il sistema 3638 A/B supporta il tachimetro 2979 come preferito, anche se esistono in commercio altri tachimetri compatibili (come i modelli CarTec e Maha).

Misura del valore RPM e dei livelli di emissione sonora allo scarico

Il principio di funzionamento del tachimetro 2979 si basa sull'emissione elettromagnetica dei conduttori (dalle candele allo spinterogeno) al momento dell'accensione.

- motori a due tempi: una combustione per cilindro e per giro
- motori a quattro tempi: una combustione per cilindro ed un giro sì ed uno no

L'antenna interna del tachimetro rileva tutti gli impulsi di accensione emessi. Perché ciò funzioni come dovrebbe, il percorso tra tutti i conduttori, oppure tra il conduttore comune dalla bobina allo spinterogeno, ed il tachimetro deve essere diretto. L'angolazione o la posizione del tachimetro non è importante, purché lo strumento si trovi di fronte ai conduttori.

Il tachimetro quindi rileva i dati per fornire il numero di RPM.

Distanza corretta per la misura

La distanza di misura corretta tra il tachimetro ed i conduttori è 10 e 40 cm. Con questa portata, durante la misura, l'indicatore del display '`R`' dovrebbe lampeggiare ed il valore verrà considerato valido.

Se il tachimetro si trova troppo vicino, l'indicatore '`R`' scompare dal display, mentre se è troppo lontano, il display indica '`------`', oppure un valore instabile.

Procedura per la misura

All'avvio della misura, occorre la presenza di due operatori, uno per agire sul veicolo e l'altro per monitorare il display del tachimetro. Una volta stabilita la distanza corretta (l'indicatore 'R' lampeggia sul display del tachimetro), il secondo operatore deve lasciare la postazione di indagine per non influenzare le misure del livello sonoro.

Avvertenza: non posizionare il tachimetro vicino alle parti mobili del motore del veicolo (ventola, alternatore, cinghia, ecc.). Assicurarsi che lo strumento sia fermo in equilibrio all'interno del motore.

1) Usando il cavo in dotazione, collegare il tachimetro alla presa nell'angolo in alto a destra del dispositivo di controllo:

2) Posizionare il tachimetro tra i 10 ed i 40 cm di distanza dai conduttori delle candele, rivolto verso i conduttori. Il tachimetro misura tutti gli impulsi di accensione emessi, perciò deve essere orientato in modo diretto su tutti i conduttori, oppure sul conduttore comune dalla bobina allo spinterogeno.

   L'angolazione del tachimetro non ha importanza.

3) Accendere il tachimetro, posizionando il quadrante su un numero tra 1 e 8. Al momento dell'accensione, sul display verranno indicati tutti i simboli per circa mezzo secondo.

4) Il quadrante del tachimetro deve essere posizionato su un numero corrispondente al tipo di motore da investigare. Consultare la tabella di seguito:

Posizione del quadrante	Tipo di motore	Numero di cilindri	Funzione
OFF	–	–	SPENTO
1	4 tempi	1	1 imp/2 giri
2	4 tempi	2	1 imp/1 giro
	2 tempi	1	
3	4 tempi	3	3 imp/2 giri
4	4 tempi	4	2 imp/ 1 giro
	2 tempi	2	
5	4 tempi	5	5 imp/2 giri
6	4 tempi	6	3 imp/1 giro
	2 tempi	3	
7	4 tempi	8	4 imp/1 giro
8	4 tempi	12	6 imp/1 giro

Nota: il sistema di misura di emissioni sonore allo scarico per veicoli 3638 A/B non determina se le regolazioni del tachimetro esterno sono corrette. Una volta che il 3638 A/B è acceso, è pronto per iniziare le procedure di misura.

5) Il sistema 3638 A/B rileva automaticamente il collegamento con il tachimetro (ma non con le regolazioni del tachimetro). Sul dispositivo di controllo del sistema 3638 A/B, controllare i parametri di regolazione – vedere il paragrafo “Regolazione” a pagina 157.

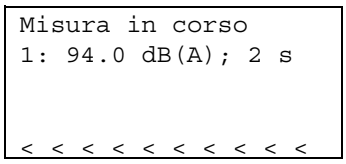
6) Quando tutti i parametri di regolazione sono stati configurati, premere **OK** per avviare una misura. Il dispositivo di controllo del sistema indicherà `Attendere...`

7) Accendere il motore. Controllare che il display del tachimetro 2979 indichi la ‘`R`’ lampeggiante. Se non ci sono ‘`R`’ o il display indica solo ‘`-----`’, arrestare il motore, riposizionare il tachimetro, più vicino o più lontano dai conduttori ed avviare di nuovo il motore.

8) Il display del dispositivo di controllo del sistema mostrerà il valore RPM in tempo reale (velocità motore) immediatamente dopo che l’emissione sonora allo scarico è stata rilevata.

9) Agire sull’acceleratore in modo che la velocità del motore aumenti gradualmente, dal minimo fino al valore di trigger RPM. Gli indicatori LED aiutano a determinare quando il livello di trigger viene raggiunto.
   a) Se l’RPM misurato è inferiore ai valori RPM predefiniti – il LED rosso sinistro si accende.
   b) Se l’RPM misurato è più alto dei valori RPM predefiniti – il LED rosso destro si accende.
   c) Se l’RPM misurato rientra nei valori RPM predefiniti – il LED verde centrale si accende.

10) Quando Il LED verde si accende, mantenere la velocità costante per 1-6 secondi (per la regolazione di questo parametro, vedere il paragrafo “Durata dell’accelerazione” a pagina 151). Questo valore RPM costante innescherà il trigger per misurare i livelli sonori:
    - Il display del 3638 A/B mostra i livelli sonori al posto dell’RPM ed il tempo di misura restante.



    - La luce del LED verde inizia a lampeggiare, per segnalare che la misura è in corso.

11) Quando la luce verde inizia a lampeggiare, rilasciare il gas rapidamente per consentire alla velocità del motore di ritornare al minimo. Il fonometro misura dal momento che s’innesca il trigger RPM fino a che il motore non ritorna alla posizione di minimo. Il livello sonoro massimo rilevato durante questo periodo, viene usato come risultato.

12) Ripetere i punti da 1 a 5 almeno tre volte – il numero di volte dipende dalle normative applicabili (per impostare questo parametro, vedere il paragrafo “Numero di regolazione della misura” a pagina 152). I risultati delle misure consecutive non possono differire oltre i 2 dB l’uno dall’altro, altrimenti il sistema continuerà a misurare fino a quando tale condi-

zione non venga raggiunta. Quando il numero richiesto di risultati di misura consecutivi rientra nei 2 dB, il sistema stamperà automaticamente i risultati. Il valore più alto misurato viene considerato il risultato dell'indagine.

13) La misura del livello sonoro si conclude, quando viene stampato il report.

Per ulteriori informazioni sul tachimetro 2979, consultare il rispettivo manuale utente.

Il fonometro

Fig. 4.5 *Fonometri 2238 e 2239 A*

Mediator 2238 2239 A

Di seguito sono elencati i tasti e le icone che occorrono per familiare con l'impiego dei fonometri 2238 e 2239 A.

Avvio/Arresto/OK		Premere questo tasto durante la calibrazione per confermare la selezione del menu
Calibrazione		Premere questo tasto per calibrare il fonometro. Per le istruzioni sulla calibrazione, vedere il paragrafo "Calibrazione" a pagina 162.
Misura/Cancella		Durante la calibrazione, premere questo tasto per interrompere la calibrazione
Freccia su	▲	Premere questo tasto per modificare il display corrente
Freccia giù	▼	Premere questo tasto per modificare il display corrente
Retroilluminazione		Premere questo tasto per accendere la retroilluminazione dello strumento

Regolazione Premere questo tasto per impostare le regolazioni del sistema dello strumento (applicabile solo a Mediator 2238)

Molto spesso, la sola volta che occorre usare i tasti del fonometro è quando si calibra lo strumento. Una volta collegato al dispositivo di controllo del sistema 3638 A/B, i fonometri sono automaticamente configurati.

Accessori

I seguenti accessori sono in dotazione con la valigetta da trasporto del sistema 3638 A/B:

- Cavo di estensione del microfono da 5 m
- Portamicrofono UA 1254, per mantenere la distanza raccomandata dalla sorgente sonora – usato durante le misure a scarichi elevati da terra, ad esempio quelli di alcune motociclette.
- Treppiede Cullman 2701 Mini-magi, per posizionare il microfono a terra
- Metro a nastro, per posizionare il microfono a distanze che sono conformi alle normative vigenti
- Caricabatterie DC esterno, per ricaricare la batteria del 3638 A/B

Capitolo 5

Linee guida

Regolamenti per l’indagine 168
Linee guida generali 169

Regolamenti per l'indagine

Nella preparazione di un indagine sull'emissione di livelli sonori di veicoli stazionari, si devono rispettare le richieste dei regolamenti vigenti in materia d'indagine applicati nella zona. Ciò include la risposta ai seguenti quesiti:

1) Posizione del microfono:
   a) Quale deve essere la distanza tra il veicolo ed il microfono?
   b) Dove si deve posizionare il microfono rispetto all'uscita del sistema di scarico?
   c) Quanto deve essere la distanza da terra del microfono?
   d) In quale direzione deve puntare il microfono?
   e) Ci sono delle eccezioni o condizioni speciali?

2) Operatore/collaudatore:
   a) Possono altri individui, ad eccezione dell'operatore, essere presenti durante l'indagine?
   b) Dove si deve posizionare l'operatore (o altri se ammessi) durante l'indagine?
   c) Dove questi individui non devono essere presenti?

3) Ambiente dell'indagine:
   a) Ci sono ostacoli, come paracarri, altri veicoli, parti di auto, strumenti, siepi, ecc. nelle vicinanze? Molti ostacoli possono bloccare, assorbire o riflettere il suono e non sono in genere ammessi.
   b) Se ci sono degli oggetti circostanti, quanto è la distanza ammessa al veicolo sotto indagine o al microfono?
   c) Che tipo di superficie del terreno è richiesta per l'indagine?
   d) Che condizione atmosferica viene richiesta per l'indagine (nel caso di esterna)?

4) Rumore di fondo:
   a) Che condizioni di rumore di fondo sono concesse?
   b) Quanto spesso si deve misurare il rumore di fondo?
   c) Quanto spesso queste condizioni devono essere documentate?
   d) Cosa accade se le condizioni cambiano?
   e) Ci sono alcuni metodi consentiti che possono compensare il rumore di fondo?

5) RPM del veicolo:
   a) A che velocità del motore (RPM) deve andare il veicolo?
   b) I requisiti RPM sono diversi a seconda del tipo di veicolo? Le motociclette, le automobili e gli autocarri hanno requisiti RPM specifici?
   c) Qual'è la potenza massima del veicolo per calcolare il corretto valore RPM?
   d) Come si dovrebbe determinare l'RPM?

6) Condizioni del veicolo:
   a) In quali condizioni fisiche deve essere il veicolo?
   b) Quale posizione specifica deve avere il veicolo durante l'indagine (importante specie per motocicli)?

7) Metodo di misura:
   a) Come si deve agire sull'acceleratore/motore durante l'indagine?
   b) Quante misure devono essere rilevate durante un'indagine?
   c) Per quanto tempo si deve mantenere la velocità del motore costante?
   d) Quanto tempo deve durare una singola misura?
   e) Quali livelli sonori devono essere misurati?
   f) Che tipo di fonometro deve essere impiegato per la misura?
   g) Sono presenti altri tipi di uscite che devono essere misurati (per esempio rumore di aria compressa)? Se sì, ci sono metodi specifici per misurare questi tipi di uscite?
   h) Se si effettuano più misure, qual'è il risultato che deve essere documentato?
   i) Quale altra informazione deve essere riportata nel report dell'indagine?
   j) Ci sono delle eccezioni o condizioni speciali?

Linee guida generali

Le procedure d'indagine devono sempre rispettare questi requisiti date dalle normative o leggi vigenti. Se non esistono procedure a cui conformarsi, la regola generale è la seguente (che si basa sulla normativa 70/157/CEE):

Il microfono deve essere allo stesso livello dell'uscita del sistema di scarico, a 0.5 m di distanza, con un angolo di 45°. Il valore RPM dei veicoli deve essere 3/4, per veicoli a quattro ruote, della potenza netta massima del motore (vedere le specifiche tecniche del costruttore) e 1/2 della potenza netta massima del motore, per veicoli a due ruote.

Il luogo, dove il veicolo deve essere esaminato, deve essere una superficie piatta, aperta e libera da ostacoli, come altri individui, pannelli, alberi, muri, erba alta ed ogni altro oggetto che possa riflettere il suono. Il rumore di fondo deve essere almeno di 10 dB inferiore al suono emesso dal sistema di scarico. Condizioni atmosferiche di pioggia o vento devono essere evitate.

Il veicolo deve essere esaminato a temperatura normale di funzionamento con la marcia nella posizione di folle.

Capitolo 6

Assistenza e manutenzione

Assistenza e riparazione 172
Manutenzione, pulizia e stoccaggio 172
Manutenzione dello strumento 172
Pulizia dello strumento 172
Stoccaggio dello strumento 172

Assistenza e riparazione

Il sistema 3638 A/B è stato concepito e costruito per dare molti anni di funzionamento affidabile, tuttavia se si riscontrasse un malfunzionamento, scollegare le varie componenti e rimuovere immediatamente la batteria, per evitare ulteriori possibili danni.

Per ulteriori informazioni riguardanti la prevenzione di guasti, consultare la sezione di seguito.

Per la riparazione dello strumento, rivolgersi al rappresentante locale o al servizio assistenza Brüel & Kjær. Brüel & Kjær fornisce un elevato livello di supporto e assistenza dopo la vendita.

Manutenzione, pulizia e stoccaggio

I sistemi 3638 A, 3638 B e le loro componenti sono strumenti di misura di precisione. Per la manutenzione, lo stoccaggio e la pulizia seguire le seguenti precauzioni:

Manutenzione dello strumento

- Non provare a smontare la griglia del microfono dal fonometro, per evitare danni al microfono stesso
- Non tentare di aprire gli strumenti. All'interno non sono presenti parti funzionali. In ogni caso contattare il rappresentante Brüel & Kjær
- Evitare di bagnare lo strumento
- Attenzione agli urti ed alle cadute. Usare la valigetta da trasporto

Pulizia dello strumento

Se l'esterno dello strumento si sporca, pulirlo con un panno leggermente umido. Non utilizzare pulitori abrasivi o solventi. Evitare all'umidità di penetrare nel microfono, nelle prese o all'interno.

Stoccaggio dello strumento

- Riporre gli strumenti in un posto asciutto, preferibilmente all'interno della valigetta da trasporto
- Per stoccaggio a lungo termine, rimuovere la batteria
- Non superare i limiti di temperatura di stoccaggio compresa tra –25 e +70° C

Capitolo 7

Dati tecnici

Le seguenti specifiche si applicano ad entrambi i sistemi di misura di emissioni sonore allo scarico per veicoli usati con il fonometro 2238, dotato di microfono, preamplificatore e cavo di estensione.
Nota: le specifiche che si applicano solo al fonometro sono evidenziate in *italics*.

NORMATIVE
Conforme alle seguenti normative:
- *CEI/EN 61672 – 1:2002 Classe 1*
- *CEI 60651 Tipo 1, 1979 & emendamento 1 1993 & emendamento 2 2000*
- *EN 60651 Tipo 1*
- *EN 60804 Tipo 1*
- *ANSI S1.4 – 1983 Tipo S1*
- *ANSI S1.43 – 1997 Tipo 1*
- Misure dei livelli di emissione sonora allo scarico di veicoli da strada stazionari in accordo alla ISO 5130 ed alla 70/157/CEE:
- ISO 5130:1982 (in revisione)
- SAE J 492: 1998-05, Measurement of Light Vehicle Stationary Exhaust System Sound Level Engine Sweep Method
- SAE J 297: 1998-07, Measurement of Exhaust Sound Levels of Stationary Motorcycles

REGOLAMENTI NAZIONALI
- Germania: DIN ISO 5130 Methode für die Messung des Standgeräusches von Straßenfahrzeugen; 70/157EWG, 2/97/EWG, 96/20/EG, ECE-R 63, 78/1015/EWG, 97/24/EG, 1999/101/EC
- Francia: Arrêté du 18 juillet 1985 relatif au contrôle au point fixe du niveau sonore des véhicules; 70/157/EEC

MICROFONO
Microfono condensatore prepolarizzato a campo libero da 1/2" 4188
Sensibilità nominale: *–30 dB rif 1 V/Pa o 31.6 mV/Pa*
Gamma di frequenza: *da 8 Hz a 16 kHz ± 2 dB*
Capacitanza: *12 pF*

PREMPLIFICATORE MICROFONICO
Preamplificatore ZC 0030

CAVO DI ESTENSIONE
Lunghezza: 5 m

GAMME DI MISURA
Gamma dinamica – regolazione automatica della gamma di misura tramite il dispositivo di controllo nel seguente modo:
2238: *80 dB, impostare sulla gamma di 40-140 dB, che da' un'amplificazione ottimale dell'ampiezza ed il migliore rapporto S/N*
2239 A: *70 dB, impostare sulla gamma di 50-120 dB, che da' un'amplificazione ottimale dell'ampiezza ed il migliore rapporto S/N*

GAMMA DI MISURA RPM
- 2 o 4 tempi
- Numero di cilindri: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12
- 200 < capacità di misura RPM < 13000 per 1, 2, 3, 4 cilindri
- 200 < capacità di misura RPM < 7000 per 5, 6, 8, 10, 12 cilindri

Precisione: migliore del 2%

CONTROLLO A DISTANZA DEL FONOMETRO
Il dispositivo di controllo gestisce automaticamente il fonometro (2238 o 2239 A) dall'inizio, tramite l'interfaccia RS – 232. La regolazione, l'autogamma, le misure ed i valori misurati sono impostati e monitorati in accordo alle normative date in precedenza.

COLLEGAMENTO AL TACHIMETRO
'Plug and play'

DISPLAY
Display digitale: LCD a 4 linee con retroilluminazione che mostra:
- il valore RPM (dal tachimetro interno o esterno) ed il valore SPL (dal fonometro)
- SPL_{max} delle misure precedenti
- il tempo di misura restante
- allarme di sovraccarico
- allarme per batteria scarica
- Menu per la visualizzazione e la regolazione delle misure e per le regolazioni avanzate del sistema
- Tutte le indicazioni pertinenti le procedure di calibrazione

LED:
- Luce rossa destra: indicazione del valore RPM superiore al valore predefinito
- Luce verde centrale: OK
- Luce rossa sinistra: indicazione del valore RPM più basso del valore predefinito

CALIBRAZIONE
Automatica, usando il calibratore di livello sonoro 4231, attraverso il menu del fonometro

STAMPANTE
I dati di misura sono automaticamente stampati (nella lingua scelta), oppure manualmente selezionati tramite il menu principale. I dati consistono delle seguenti voci:
- Velocità motore (RPM)
- Numero dei cilindri
- Tipo di motore: 2 tempi o 4 tempi
- Data e ora della misura
- RPM definito
- Valori di misura in dB(A): da 1 a 3 valori
- Criterio in dB(A)
- Valore L_{Aeq} o L_{max} in dB(A)
- Risultato Conforme/Non conforme
- Spazio per commenti aggiuntivi (3 linee)
- Numero di serie del fonometro

TEMPO
Orologio/calendario in tempo reale

INTERFACCIA TACHIMETRO E CAVI
Cavo per tachimetro esterno per il collegamento al sistema sul pannello frontale del dispositivo di controllo (opzionale)

Lunghezza: 4 m

TEMPO DI ASSESTAMENTO
Dall'accensione: < 20 s

BATTERIA
Accumulatore al piombo con pile a secco da 6 V/7.2 Ah
Alimenta l'intero sistema, compreso il fonometro ed il tachimetro esterno
Durata (a temperatura ambiente): di norma > 12 h

LINGUA
Ogni strumento viene caricato con testo in inglese, tedesco, francese, italiano e spagnolo. Per selezionare la lingua, usare il menu delle regolazioni avanzate

CARICABATTERIA DC ESTERNA
Tensione: regolata da 7 a 15 V
Potenza: circa 150 mA a 7 V
Spina standard per il collegamento al pannello frontale del dispositivo di controllo

CARATTERISTICHE FISICHE
Dimensione (L×L×A): 426.7 × 337.8 × 111.7 mm
Peso: circa 6 kg – compreso il fonometro, il calibratore, il tachimetro e tutti gli accessori

Conformità con le normative

CE C-Tick	Il marchio CE indica la conformità con la Direttiva sui campi elettromagnetici e con la Direttiva per le basse tensioni. Il marchio C-Tick indica la conformità con i requisiti sui campi elettromagnetici di Australia e Nuova Zelanda
Sicurezza	EN 61010–1 e CEI 61010–1: requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche di misura, controllo e uso in laboratorio. UL 3111–1: normativa per la sicurezza – Apparecchiature elettriche di misura e verifica
Emissioni elettromagnetiche	EN/CEI 61000–6–3: standard sulle emissioni generiche: uso domestico, commerciale e industria leggera. EN/CEI 61000–6–4: standard sulle emissioni generiche: ambiente industriale. CISPR 22: limite e metodi delle caratteristiche dei disturbi radio delle apparecchiature tecnologiche per l'informazione. Limite di classe B. Limiti FCC, Parte 15: conforme con i limiti per un dispositivo digitale di classe B
Immunità elettromagnetica	EN/IEC 61000–6–1: standard sull'immunità generica: uso domestico, commerciale e industria leggera EN/IEC 61000–6–2: standard sull'immunità generica: ambiente industriale. EN/IEC 61326: strumentazione elettrica per la misura, la verifica e l'uso in laboratorio – Direttive EMC
Temperatura	CEI 60068 – 2 – 1 & CEI 60068 – 2 – 2: Verifica ambientale. Freddo e caldo secco. Temperatura di funzionamento: da –10 a +50°C Temperatura di stoccaggio: da –25 a +70°C Effetti della temperatura: <0.5 dB (da –10 a +50°C)
Umidità	CEI 60068 – 2 – 78: Caldo umido: <0.5 dB per 30% <RH <90% (a 40°C senza condensazione, 1 kHz)

Part 5

Español

Capítulo 1

Introducción

Introducción 186
Acerca del modelo 3638 A/B 186
Resumen y contenido 186
Peculiaridades usadas en esta guía 187

Introducción

Este manual describe el uso del Inspector de Ruido de Escape modelo 3638 A y B – un sistema de medida que cumple con las normas: 70/157/EEC y ISO 5130:2002 (borrador de trabajo), para determinación de niveles de ruido de escape emitidos por vehículos estacionarios (test de barrido de motor).

Los procedimientos explicados en este manual se aplican generalmente a todos los vehiculos de carretera afectados por normativa y directivas, tales como camiones, turismos, motocicletas y ciclomotores.

Acerca del modelo 3638 A/B

El modelo 3638 A es un sistema completo, todo en uno, que incluye un sonómetro Brüel & Kjaer, de gran calidad, modelo 2238 alojado en una robusta maleta de transporte. El sistema está diseñado para una medida sencilla y automática de niveles de ruido de escape exteriores de vehiculos bajo condiciones estacionarias. Medidas simultáneas de niveles de RPM del motor y ruido de escape con el mismo micrófono permiten a los inspectores de policía y a las autoridades locales realizar operaciones individuales con configuraciones muy simples. Además, el controlador del 3638 que viene integrado, proporciona una pantalla de fácil lectura y propiedades de impresión para generar, de forma inmediata, un informe del test.

El modelo 3638 B es el mismo sistema básico, pero con sonómetro opcional.

Resumen y contenido

- **Capítulo1 – Introducción:** Proporciona una idea genereal del modelo 3638 A/B y de esta guía de usuario
- **Capítulo 2 – Puesta en marcha:** Le presenta el sonómetro, incluyendo descripción de las partes del equipo, instalación de baterías e instrucciones de configuración inicial del sistema
- **Capítulo 3 – Cómo hacer una medida:** Instrucciones de medida paso a paso
- **Capítulo 4 – Funcionamiento básico:** Abarca el uso normal del modelo 3638 A/B, incluyendo calibración, pantalla de parámetros, procedimientos de configuración y funcionamiento del equipo
- **Capítulo 5 – Directrices prácticas:** Proporciona claves sobre que tener en cuenta durante el procedimiento de medida
- **Capítulo 6 – Servicio y Mantenimiento:** Proporciona información sobre limpieza, cuidados, almacenamiento y servicio del equipo
- **Capítulo 7 – Especificaciones:** Lista de especificaciones técnicas para del modelo 3638 A/B.
- **Capítulo 8 – Apéndice A:** Descripción de conectores del hardware
- **Capítulo 9 – Apéndice B:** Guía de usuario para el tacómetro modelo 2979

Peculiaridades usadas en esta guía

Instrucciones y descripciones referentes a las teclas del modelo 3638 A/B se muestran con los iconos de tecla o con la cara del modelo **`Bold Courier`** como se ve en el equipo. Por ejemplo “Press **`OK`** to confirm selection”. En el capitulo 2 se encuentra una lista completa de lo iconos de tecla y sus funciones.

Instrucciones y descripciones que hacen referencia al texto de la pantalla del equipo 3638 A/B se indican usando la cara del modelo `Courier` . Por ejemplo, “`Printout`”.

Capítulo 2

Puesta en marcha

Sistema Completo 190
Conexión del sistema 191
Alimentación del sistema 192
    Comprobación del nivel de batería 193
Cómo configurar el sonómetro 193
El controlador 194
    Definiciones de las teclas de control 194
    Indicadores LED 195
    Descripciones del menú 195
Configuración inicial 197
    Configuración del sistema 197
    Configuración del número de serie del sonómetro 200
    Actualización del sistema 200

Sistema Completo

Fig. 2.1
Maleta robusta de transporte que contiene el sistema completo, incluyendo: sonómetro, calibrador y tacómetro opcional.

El sistema de medida modelo 3638 A está compuesto por lo siguiente:
(Objetos con asterisco(*) son opcionales)

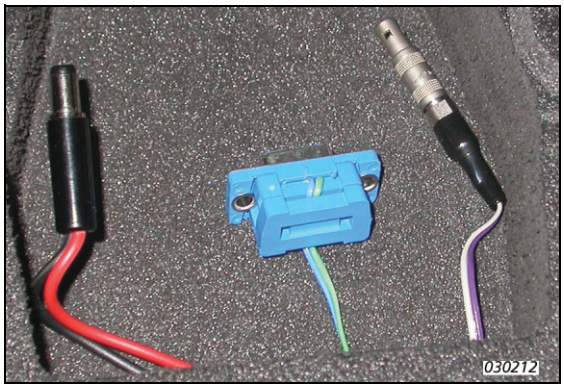
- Sonómetro Integrador Mediator™ modelo 2238 (los sonómetros 2238 y 2239 A son opcionales para el modelo 3638 B)
- Calibrador de nivel sonoro 4231
- Tacómetro modelo 2979 para usar cuando la detección acústica de las RPM del motor no sea apropiada.*
- Maleta robusta de transporte con compartimentos adaptados para todos los instrumentos y accesorios (tanto los proporcionados como los opcionales)
- Sistema controlador de fácil uso integrado en el interior de la maleta, el cual controla el sonómetro. El controlador incluye una impresora integrada para generar informes instantáneamente y con indicadores LED para la configuración del control de la aceleración (RPM)
- Rollo de papel
- 4 m de cable para conexión de tacómetro externo, con conectores FRB-DIN *
- Extensión de 5 m de de cable de micrófono
- Pinza de micrófono modelo UA 1254
- Cinta de medida de 50 cm
- Trípode Cullman modelo 2701 Mini-magic
- Una batería 6 V/7.2 Ah (acumulador)
- Conexión LEMO para la fuente de alimentación del 2238
- Placa trasera modificada para la fuente de alimentación del modelo 2239 A *
- Manual de usuario BE 1696 en 5 idiomas – Inglés, Francés, Aleman, Italiano, y Español

- Cargador de batería externa DC (**Nota:** El cargador se almacena aparte).

Conexión del sistema

La unidad controladora del sistema alimenta y controla el sistema completo, incluyendo el sonómetro. Para que esto suceda, se debe conectar el sonómetro al controlador mediante conectores hardware y configurar el sistema adecuadamente. Todos los enchufes de los conectores que se necesitan para conectar las dos unidades hardware se colocan en el compartimento adecuado de la maleta, para una configuración rápida y sencilla.

Fig. 2.2
Enchufe de la fuente de alimentación, conector interface de 9 pines RS–232, y enchufe LEMO de salida analógico.



Quite las baterias del sonómetro si están puestas. Conecte los enchufes como se muestra en la Fig. 2.3. Preste especial atención en conectar el enchufe analógico LEMO a la entrada Aux 1 del sonómetro.

Fig. 2.3
Conecte los enchufes al sonómetro 2238. Asegúrese de que las baterias del sonómetro están quitadas.

Para integrar el sonómetro en la maleta de transporte haga lo siguiente:

1) Quite la espuma de la maleta de transporte.

2) Desenrrosque el micrófono del sonómetro.

3) Enrrosque el cable de extensión en el sonómetro usando el adaptador DIN que se proporciona.

4) Lleve el cable por fuera y alrededor de la espuma como se muestra en la Fig 2.4:

Fig. 2.4
Lleve el cable del sonómetro alrededor de la espuma de la carcasa

5) Inserte otra vez la espuma, con el sonómetro, en la maleta de transporte.

6) El micrófono se puede ya enroscar al otro extremo del cable de extensión. Pliegue el cable y colóquelo, junto con el micrófono, en sus repectivos compartimentos según se muestra en Fig. 2.1.

Alimentación del sistema

El sistema se alimenta mediante un acumulador de 6 V/7.2 Ah (Batería de almacenamiento). El consumo de potencia es aproximadamente de 300 mA a funcionamiento normal con picos de hasta 3A durante la impresión. Todos los enchufes de la fuente de potencia necesarios son proporcionados con el modelo 3638 A/B.

Para usar esta fuente de potencia común con el sonómetro 2239 A, el cual no tiene conexión para alimentación externa, debe quitar la tapa trasera original del 2239 A y reemplazarla por una tapa trasera modificada que está disponible como accesorio opcional (ver foto de la tapa trasera in Fig. 2.5). La conexión de la cubierta modificada acepta conectores girados 1,5 mm, con protección contra polaridad incorrecta medianta el adaptador de la cubierta de la batería.

Fig. 2.5
Tapa trasera modificada para el sonómetro 2239 A

Cuando su sonómetro – tanto el 2238, que utiliza un conector de alimentación estándar, como el 2239 A – se conecta a la batería del modelo 3638 A/B, este se puede encender mediante el conector de corriente principal en el panel frontal del controlador. Si quiere usar el sonómetro como un equipo independiente, desconectelo del 3638 A/B, inserte cuatro baterías alcalinas 1.5 V LR 6/AA-size, y use la tapa trasera original de la cubierta del 2239 A. Las instrucciones de funcionamiento del 2238 y del 2239 A como equipos independientes se encuentran en el manual de usuario correspondiente.

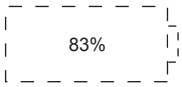
Atención: Las baterías del sonómetro se deben quitar cuando se utilice con el 3638 A/B.

Fig. 2.6
Parte alta del panel del controlador del 3638 en el que se distingue el conector de corriente, fusible, enchufe de conexión de carga, conexión de tacómetro externo, impresora y pantalla.

Comprobación del nivel de batería

Encienda el 3638 A/B usando el boton de encendido situado en el panel frontal del controlador. El símbolo de batería mostrado en la pantalla indica el nivel actual de batería en porcentaje.

Cuando la batería está completamente cargada, el número dentro del símbolo de batería indica 100%. A medida que se usa la batería, el porcentaje decae gradualmente. Cuando el número está por debajo del 30%, es necesario recargar la batería.



Cuando use el cargador de batería DC externo incluido, siga el indicador de batería para ver cuando la batería está completamente cargada.

Nota: Despues de mantener el equipo sin usar durante un largo periodo de tiempo (mas de seis meses), la batería puede estar completamente descargada. En este caso, cargue el sistema durante al menos 24 horas.

Cómo configurar el sonómetro

Las siguientes intrucciones se aplican al sonómetro 2238, el cual se incluye en el Inspector de Ruido de Escape 3638 A (el sonómetro 2238 es un accesorio opcional en el modelo 3638 B).

Configuración de la aplicación del sonómetro 2238:

1) En el modelo 2238, presione . Aparecerá el menú de configuración.

2) Seleccione: `Aplicación`. Hecho esto seleccione el parámetro: `Básico SLM`.

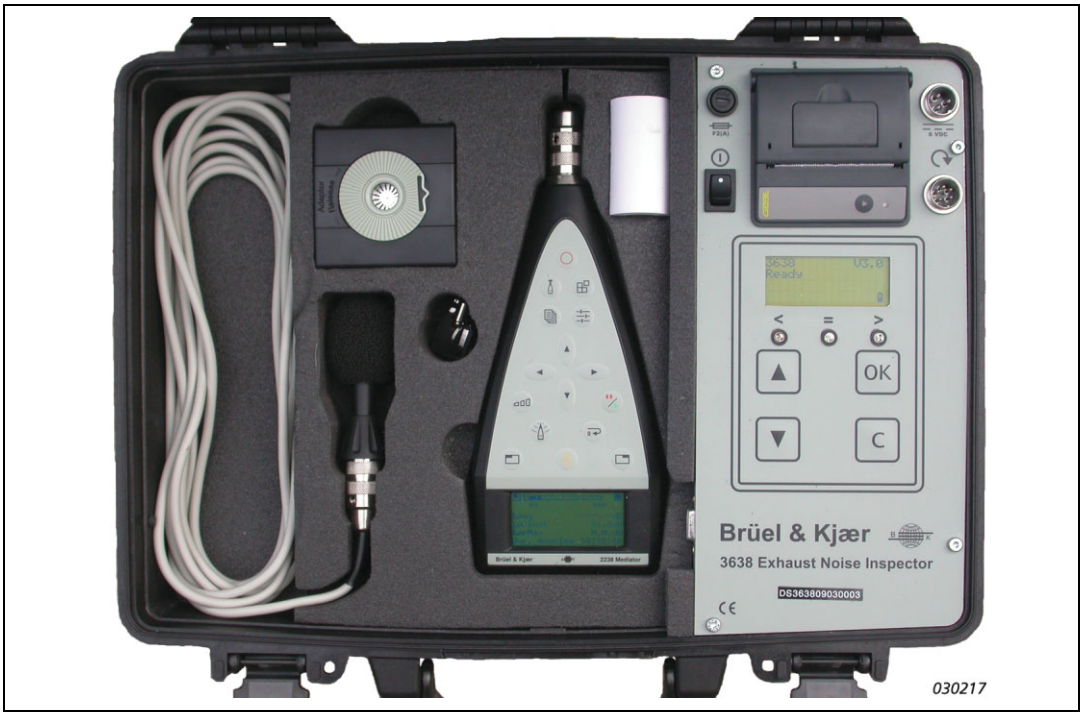
Configuración del interfaz de comunicación del 2238:

1) Pulse otra vez en el 2238 para que aparezca el menú de configuración.

2) Seleccione: `Interfaz serie`. Hecho esto configure los siguientes parámetros:
   - Baud Rate: `9600`
   - Handshake: `Hardwire`

El controlador

Fig.2.7 *La unidad del controlador integrada en la maleta de transporte.*



Definiciones de las teclas de control

Hay sólo cuatro teclas de control para simplificar el uso del modelo 3638 A/B. Las teclas se usan para: conmutar entre menus y comandos, configurar valores, y confirmar y cancelar selecciones.

- La flecha hacia arriba ▲: se mueve a través de las configuraciones y de los valores de los parámetros. Mantenga pulsado esta tecla durante 3 segundos para acceder al menú de configuración avanzado.

- La flecha hacia abajo ▼: se mueve a través de las configuraciones y de los valores de los parámetros.
- Confirmación **OK**: Confirma la selección mostrada en la pantalla.
- Cancelar/Stop **C**: Cancela la selección mostrada en la pantalla y hace al controlador volver al la selección previa. Para detener la medida en progreso, pulse esta tecla y el controlador mostrará el menú principal.

Indicadores LED

En el medio del panel frontal del controlador, se encuentran unos indicadores LED que le ayudan a identificar las RPM. En el Capítulo 4, “Funcionamiento Básico” en la página 199, se da una descripción detallada de los indicadores.

Descripciones del menú

El modelo 3638 tiene dos menus principales intuitivos: el menú de funcionamiento principal y el menú de configuración avanzado. Usted sólo necesita acceder al menú de configuración avanzado para ajustar los parámetros del sistema (idioma, tolerancia, tiempo de medida, etc...) que se hace generalmente antes del uso inicial del sistema. Las descripciones de ambos menús se presentan más abajo.

Menú de funcionamiento principal

El menú de funcionamiento principal está disponible una vez encendido ⏻ el sistema, asi como una vez terminada o interrumpida la medida. (pulse **C**).

En este menú se pueden seleccionar las siguientes configuraciones y comandos:

- Configuración de parámetros
- Comando de medida
- Impresión
- Comando de medida del ruido de fondo
- Nivel de batería (En porcentaje)
- SLM (Sonómetro) comando de calibración

Menú de configuración avanzado

El menú de configuración avanzado se activa presionando la flecha hacia arriba ▲ durante más de tres segundos en el modo de configuración del sonómetro. Se puede acceder al menú de configuración avanzado en cualquier momento si se necesitan cambios en la configuración del sistema.

En este menú se pueden seleccionar las siguientes configuraciones y modos:

- SLM (Sonómetro) número de serie
- Actualización del sistema
- Selección del idioma
- Configuración de tolerancias RPM
- Configuración del tiempo de ejecución

- Configuración del tiempo de la secuencia de medida.
- Configuración de tacómetro externo
- Comando de medida de aire comprimido
- Configuración del valor a restar de la medida
- Configuración del número de la medida.
- Configuración del valor que se va a mostrar en el informe impreso
- Comando del valor resultado
- Configuración del ruido de fondo de medida
- Calibración (servicio personalizado de Brüel & Kjær solamente)
- Salida de test (servicio personalizado de Brüel & Kjær solamente)

Configuración inicial

Antes de empezar la medida, es necesario la configuración del sistema. Para ello es necesario acceder al menú de configuración avanzado haciendo lo siguiente:

1) Encienda el controlador ⏻.
2) Utilice las flechas de arriba y abajo ▲▼ para moverse por el menú de operación principal hasta que llegue al parámetro `configuración` (si ya no está en él).
3) Mantenga pulsado ▲ durante 3 segundos para acceder al menú de configuración avanzado.
4) Hay tres sub-menus para elegir:
   - `Configuración del sistema`
   - `Número de serie del sonómetro`
   - `Actualización del sistema`

   Pulse ▲▼ para seleccionar el sub-menú deseado. Pulse la tecla de confirmación (**OK**).

Para salir del menú de configuración avanzado, pulse **C** una vez pasado por todos los paráme tros en el sub-menú seleccionado.

Configuración del sistema

Elección de idioma

Hay cinco idiomas entre los que elegir:

1) Pulses **OK** para seleccionar este parámetro.
2) Utilice ▲▼ para moverse por los idiomass disponibles: `Inglés, Francés, Holandés, Italiano, Español`.`English`, `Francais`, `Deutsch`, `Italiano` o `Español`.
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Configuración de tolerancias RPM

El modelo 3638 tiene predefinidos valores de disparo RPM (El valor RPM que dispara el comienzo de la medida de nivel sonoro), que será diferente dependiendo si el vehículo es de 2 ó 4 ruedas. La regla general es que el valor de disparo para vehículos de cuatro ruedas tiene que ser a 3/4 de la potencia máxima neta del motor (ver las especificaciones del fabricante), y para vehículos de 2 ruedas el valor de disparo tiene que ser 1/2 de la potencia máxima neta del motor. Configurará el valor RPM real requerido durante la configuración de la medida (ver “Velocidad del motor” en la página 195). En condiciones normales no será necesario ajustar el nivel de tolerancia RPM despues de configurar el parámetro de medida, por tanto pulse **OK** dos veces para continuar la configuración de otros parámetros.

Sin embargo, si tiene dificultades para medir RPM en campo, puede configurar el nivel de tolerancia del RPM más alto que el valor predefinido. Para ello, ver “Configuración del nivel de tolerancia RPM” en la página 204.

Configuración del tiempo de ejecución

Esa configuración define la cantidad de tiempo que tardarán los niveles RPM en estabilizarse a una velocidad constante antes de empezar la medida.

1) Pulse **OK** par seleccionar este parámetro.
2) Utilizar ▲▼ para moverse por el número de segundos: desde 0 a 6 (normalmente “2”).
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Configuración del tiempo de medida

Para definir la duración de una secuencia de medida, configure el tiempo del siguiente modo:

1) Pulse **OK** para seleccionar este parámeto.
2) Use ▲▼ para moverse por el número de segundos: de 5 a 15 (normalmete “7”).
3) Pulse **OK** para confirmar su selección y pasar al siguiente parámetro.

Cónfiguración del parámetro externo

Modelo 3638 tiene un medidor RPM acústico integrado, que calcula el número de revoluciones directamente de la señal acústica mediante un análisis FFT. Por tanto, las medidas de vehículos se realizan mas rápido y mas fácilmente si las comparamos con la mayoría de otros modos de medida. Pulse **OK** para continuar con la configuración de otros parámetros.

Sin embargo, en algunos casos dónde el nivel de ruido de escape es bajo en comparación con otras fuentes, como vehículos con motores ruidosos, la detección acústica normal de RPM usando el medidor interno del modelo 3638 A/B no es apropiada. En estos casos, se recomienda usar el tacómetro externo. El tacómetro externo recomendado para el 3638 A/B es el tacómetro Brüel & Kjær modelo 2979. Otros tacómetros de Cartec y Maha son compatibles. Para seleccionar el modelo de tacómetro externo, haga lo siguiente:

1) Pulse **OK** para seleccionar el parámetro.
2) Use ▲▼ para moverse por los medidores RPM compatibles que están disponibles: `el modelo 2979` (predefinido), `Cartec` o `Maha`.
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Configuración de la medida de aire comprimido

La medida de aire comprimido se aplica sólo a camiones y es obligatoria en algunos paises. El procedimiento de medida se describe con detalle en la directiva EU 70/157/EEC, reglamento 51. Para configurar el 3638 A/B para medir aire comprimido, haga lo siguiente:

1) Pulse **OK** para seleccionar el parámetro.
2) Use ▲▼ para moverse por los comandos `On` y `Off`.
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Configuración de la resta de valores de medida

Los reglamentos nacionales permiten la resta de ciertos valores de nivel sonoro de los resultados de medida para compensar imprecisiones de medida, influencias del medio ambiente o del lugar del Test, así como la antigüedad del vehículo. Para elegir el valor de nivel sonoro en decibelios (dB), haga lo siguiente:

1) Pulse **OK** para seleccionar el parámetro.
2) Use ▲▼ para moverse por los valores en dB que se puden restar.
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Configuración del número de medidas

Los reglamentos nacionales pueden requerir que se realicen un cierto número de medidas de nivel sonoro. Para configurar el número requerido haga lo siguiente:

1) Pulse **OK** para seleccionar el parámetro.
2) Utilice ▲▼ para moverse por el número total de medidas a realizar.
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Configuración del valor resultado

Algunas normas exigen que se incluya en el informe el valor RMS máximo, mientras que otras exigen un valor promedio de un número predefinido de medidas. Para elegir el criterio que debe seguir, haga lo siguiente:

1) Pulse **OK** para seleccionar el parámetro.
2) Use ▲▼ para moverse entre los valores de resultado RMS que puede elegir: `Máximo` o `Promediado`.
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Medida de ruido de fondo al empezar

Conforme con las normas nacionales, las medidas de nivel de ruido de escape sólo pueden realizarse en entornos en los que el ruido de fondo está al menos 10 dB por debajo del ruido de escape medido. Para asegurar que se cumple esto último, puede medir los niveles de ruido de fondo nada mas encender el 3638 A/B. Para realizar esta medida automáticamente, haga lo siguiente:

1) Pulse **OK** para seleccionar el parámetro.
2) Use ▲▼ para pasar de `Si` a `No` (Preseleccionado). Elija `Si`.
3) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Modo de calibración del medidor RPM y salida de Test

Estos dos parámetros están para propósitos de mantenimiento de Test realizados exclusivamente por personal de mantenimiento de Brüel & Kjær cualificado.

Pulse **C** para salir del menú de configuración avanzado.

Configuración del número de serie del sonómetro

1) Introduzca el número de serie del sonómetro usando ▲ ó ▼ para seleccionar cada dígito individualmente. Pulse **OK** para seleccionar un dígito específico y pasar a la siguiente posición de los dígitos.

2) Continúe este procedimiento hasta que estén introducidos todos los dígitos relevantes.

Pulse **C** para salir del menú de configuración avanzado.

Actualización del sistema

El sub-menú de actualización de sistema se usa sólo con actualizaciones del software del sistema entregadas por Brüel & Kjær. Accediendo a ese sub-menú se interrumpirá el procesamiento del analizador interno del 3638. Puede cargar el nuevo software siquiendo las instrucciones que deberán acompañar al paquete de actualización. Tras cargar el nuevo software, apague el 3638 usando el conmutador de apagado/encendido en el panel frontal del controlador, hecho esto enciéndalo de nuevo (⏻) para inicializar la actualización.

Capítulo 3

Como hacer una medida

Como colocar el sistema 202
Ruido de fondo 202
Configuración 203
Velocidad del motor 203
Cilindros 204
Tipo de motor 204
Nivel de criterio 204
Procedimiento de medida 204
Medida comenzada manualmente 205
Impresión 206

Como colocar el sistema

Bajo funcionamiento normal, el controlador y el sonómetro permanecen dentro de la maleta de transporte. La fuente de alimentación y las conexiones de salida y RS-232 entre el controlador y el sonómetro se encuentran integradas en el interior de la maleta. Durante la medida, únicamente el micrófono, conectado mediante un cable alargador, se situa fuera de la maleta y cerca del sistema emisor de ruido de escape del vehículo.

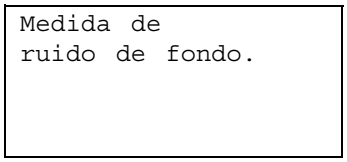
Fig. 3.1 *La maleta de transporte con el controlador y el sonómetro en sus respectivos compartimentos durante la medida. El micrófono se coloca cerca del sistema emisor de ruido de escape de vehículos.*

Durante la medida, coloque el micrófono cerca del sistema emisor, a una distancia determinada por la legislación. Situe la maleta del 3638 A/B, con todo el equipo, cerca del operador del test para facilitar el manejo del controlador y la visualización de los indicadores LED. Encienda el controlador, que a su vez inicializará el sistema completo incluyendo el sonómetro y el detector acústico interno de RPM. Hecho esto ya está preparado para medir.

Nota: El uso de un tacómetro externo, por ejemplo, el modelo 2979 (accesorio opcional), hace necesaria la ubicación del tacómetro en el motor.

Ruido de fondo

De acuerdo con la mayoria de las normativas nacionales, la medida del nivel de ruido de escape de vehículos se puede realizar solamente en aquellos entornos en los que el ruido de fondo es al menos 10 dB inferior al ruido de escape real que se va a medir. Es necesario, por tanto, conocer el nivel de ruido de ruido fondo antes de realizar alguna medida. Se puede configurar el 3638 A/B para que mida automáticamente el ruido de fondo al inicializarse. Alternativamente, puede realizar manualmente pruebas puntuales usando el sistema completo o solamente el sonómetro. Para asegurar la precisión de los resultados en cada medida del nivel de ruido de escape, se recomienda configurar el 3638 A/B para medir ruido de fondo automáticamente. Para ello, vea “Medida del ruido de fondo al inicializar” en la página 190. Esto significa que cada vez que encienda el sistema, la pantalla indicará que se está realizando una medida de ruido de fondo:



Pulse **OK** para empezar a medir. Se miden los últimos 10 segundos. Durante este periodo se toma un valor promedio de la variación de los niveles de presión sonora, llamado "L_{Aeq}", se salva en memoria para generar mas tarde el informe. El ruido de fondo que sea demasiado alto (menos de 10 dB por debajo de la medida) se marcará en la impresión junto con el valor de ruido de fondo.

Si las propiedades ambientales del lugar de realización del test no varían, entonces la media del ruido de fondo solo es necesaria ocasionalmente. Se debe tomar la medida del ruido de fondo cuando las condiciones son diferentes del anterior test, por ejemplo en cambios de localización, de entorno de tráfico, población, etc...

Configuración

Para asegurar unos resultados de medida correctos durante la detección acústica, asi como el cumplimiento de la mayoría de normativas nacionales e internacionales, se debe calibrar el sonómetro antes de medir niveles sonoros. El procedimiento adecuado de calibración se describe en "Calibración", en la página 200.

Antes de empezar una secuencia de medida, se deben definir los parámetros de medida específicos, los cuales identifican el tipo de vehículo bajo prueba y el nivel sonoro máximo que el sistema de escape debe cumplir. Para configurar los parámetro necesarios, encienda ⏻ la unidad controladora (si no lo está ya) y, usando ▲▼, seleccione `configuración` en el menú de funcionamiento principal. Pulse **OK** para confirmar. Las intrucciones de la configuración de cada parámetro se muestran más abajo.

Nota: Pulse **OK** para moverse por los diferentes parámetros. Saldrá del menú de configuración una vez terminado el último parámetro.

Velocidad del motor

Configure el valor de RPM, que disparará el sistema automáticamente para comenzar la medida del nivel sonoro:

1) Pulse ▲▼ para moverse por las opciones de los valores RPM de disparo.

   El valor preseleccionado es : `3000 o/min`.

   El valor crece/decrece en incrementos de 5 o/min. Manteniendo pulsado la tecla de la flecha los incrementos pasan a ser de 100 o/min.

2) Pulse **OK** para confirmar su selección y pasar al siguiente parámetro.

Cilindros

Configure el número de cilindros que tiene el vehículo bajo prueba:

1) Pulse ▲▼ para moverse por las opciones numéricas: de `1` a `12`.
2) Pulse **OK** para confirmar su selección y pasar al siguiente parámetro.

Tipo de motor

Configure el tipo de motor que tiene el vehículo bajo prueba:

1) Pulse ▲▼ para moverse por los distintos tipos: `2` tiempos o `4` tiempos.
2) Pulse **OK** para confirmar la selección y pasar al siguiente parámetro.

Nivel de criterio

Configure el nivel sonoro máximo impuesto por la legislación que el vehículo debe cumplir:

1) Pulse ▲▼ para moverse por los diferentes valores de nivel sonoro.
   El valor preseleccionado es: `80 dB(A)`.
2) Pulse **OK** para confirmar su selección y salir del menú de configuración.

Procedimiento de medida

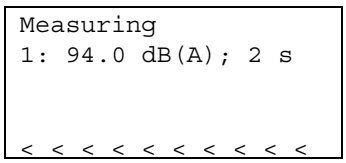
El test de medida empieza colocando el vehículo en punto muerto y estabilizando el nivel de RPM como se define en las normas que se van a aplicar. Una vez que el 3638 A/B detecta el adecuado RPM, este comienza automáticamente a medir el nivel de ruido de escape del vehículo. La intervención del usuario durante la medida es mínima.

El procedimiento de medida es el siguiente:

1) Pulse **OK** para empezar la medida. La pantalla mostrará `Waiting...`.
2) La pantalla muestra el valor de RPM (velocidad del motor) en tiempo real tan pronto como se detecta el ruido de escape.
3) Acelere para que la velocidad del motor incremente hasta el valor RPM de disparo. EI LED indicador de RPM es de gran ayuda para mostrar cuando se alcanza el nivel de disparo.
   a) Si el RPM medido es menor que el valor RPM predefinido, entonces el LED de la izquierda luce.
   b) Si el RPM medido está por encima del RPM predefinido, entonces el LED de la derecha luce.
   c) Si el valor RPM medido está dentro de el RPM predefinido, ,entonces el LED de central luce en verde.
4) Cuando el LED luce en verde, mantenga constante la velocidad durante 1 a 6 segundos (ver “Configuración del tiempo de ejecución” en la página 189 para configurar este paráme-

tro del sistema). Este valor RPM constante disparará la medida de niveles sonoros y sucederá lo siguiente:

- La pantalla del modelo 3638 A/B muestra el nivel sonoro y el tiempo que queda de medida, en lugar del RPM.



- El LED verde comienza a parpadear, lo que indica que se está midiendo el nivel sonoro.

5) Cuando el LED verde comience a parpadear, suelte el acelerador y deje al motor alcanzar el ralentí. El sonómetro mide desde el momento en que se dispara la medida por el valor preestablecido RPM, hasta que se alcanza el ralentí. El resultado será el nivel sonoro máximo detectado durante este periodo.

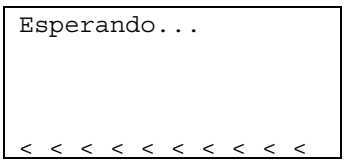
6) Repita los pasos 1-5 al menos tres veces - el número de veces depende de la legislación que se esté aplicando (ver “Configuración del número de medidas” en la página 190, para configurar este parámetro del sistema). El resultado de las medidas consecutivas no debe variar mas de 2 dB entre las mismas. Si esto no ocurre, el sistema continuará midiendo hasta que esta condición se satisfaga. Cuando el número requerido de resultados de medida está dentro de esos 2 dB, el sistema imprimirá automáticamente los resultados. Se tomará como resultado del test el valor medido mas alto.

7) Una vez impreso el informe la medida nivel sonoro se da por terminada.

Puede comenzar una nueva medida inmediatamente despues de la conclusión de la anterior. Para configurar una medida de un nuevo vehiculo con diferentes características y parámetros, pulse ▲▼ y seleccione el menú de configuración para así configurar los nuevos paráme ros.

Medida comenzada manualmente

En el caso de que esté presente ruido de baja frecuencia, puede ser difícil detectar el RPM del motor. En este caso, la pantalla mostrará `Esperando...` durante un periodo largo.



Para pasar manualmente este estado, pulse **OK**. La medida comenzará tan pronto se detecte la señal acústica.

Impresión

Al finalizar la medida, se activa automáticamente la impresión del informe. Si se necesita una impresón adicional de la medida mas reciente, pulse ▲▼ para seleccionar `Impresión` desde el menú principal de funcionamiento. Pulse **OK** para confirmar.

Se imprime siempre en el informe la siguiente información:

- Velocidad del motor (valor de disparo RPM)
- Número de cilindros del vehículo
- Tipo de motor que tiene el vehículo: 2- ó 4-tiempos
- Fecha y hora de medida:

  Formato de fecha: *yyyy-mm-dd*

  Formato de hora: *hh*:*mm*:*ss*
- Resultados de la medida de sonido en dB(A): normalmente 3 valores
- Nivel de criterio: Nivel de ruido máximo permisible
- Valor L_{Aeq} o L_{Max} : Nivel de ruido máximo o promedio detectado
- Resultado del Test: Pasa/No pasa
- 3 líneas (máximo) para escribir comentarios adicionales
- Número de serie del sonómetro

Información adicional que tambien se puede imprimir

- Nivel de ruido de fondo en dB(A): Si este es demasiado elevado.
- Nivel de ruido aéreo en dB(A)
- Resultado de la calibración

Capítulo 4

Funcionamiento básico

Calibración 208
Calibración del sonómetro modelo 2239A 210
Uso Básico 210
Comprobación del estado de la batería 210
Indicadores LED 210
Pantalla de medida 211
Configuración del número de serie del sonómetro 212
Configuración del nivel de tolerancia RPM 212
Como añadir comentarios al informe impreso. 212
Tacómetro externo 213
Como medir RPM y niveles de ruido de escape 213
Sonómetro 216
Accesorios 217

Calibración

NOTA: El procedimiento que se detalla en este capítulo solo se debe realizar en laboratorio de calibración. Para la medida in situ siga los puntos 1, 2 y 5 y verifique solamente que el nivel mostrado en la pantalla es el correspondiente al calibrador usado (94 dB ± 0.5 dB), pero no valide la calibración pulsando ningún botón.

La Calibración es un ajuste de su equipo para asegurar valores de pantalla y medidas correctas. Esto es necesario porque la sensibilidad del micrófono y la respuesta de la circuiteria electrónica puede variar levemente con el tiempo o se puede ver afectada por condiciones medioambientales como temperatura o humedad. Es corriente que las normas de medida internacionales y nacionales exijan la calibración antes de cada medida. La mayoría de normas para medidas de ruido de vehículos estacionarios exigen la calibración del sonómetro solamente.

La calibración del sonómetro se realiza usando el calibrador de nivel sonoro 4231[1]. Este proporciona una presión sonora estable a 1 kHz, afectándole minimamente factores medioambientales. Use la señal de referencia del calibrador a 1 kHz para comparar y ajustar el sonómetro por completo, incluyendo micrófono, preamplificador, y circuitería electrónica.

El procedimiento de calibración es sencillo:

1) Realizarla lejos de fuentes sonoras que puedan interferir en la señal de calibración.

2) Sin quitar el calibrador del nivel sonoro 4231 de su fijación en la maleta de transporte, fije el micrófono cuidadosamente al calibrador como muestra la Fig. 4.1 más abajo.

Fig. 4.1
Calibrador de nivel sonoro modelo 4231 fijado al sonómetro

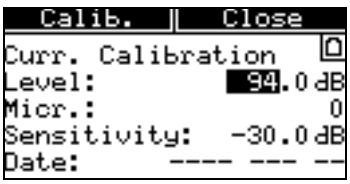
Asegurese de que el calibrador se ajusta fijamente al micrófono.

3) Pulse en el sonómetro para mostrar la ventana de calibración. Con el Mediator 2238 (el sonómetro sumistrado en el 3638 A), pulsando la tecla de calibración entrará en el menú de calibración. Pulse ▲▼ para seleccionar `Calibracion` y para confirmar.

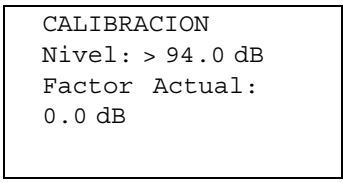
Fig. 4.2 muestra ejemplos de la ventana de calibración.

1 El calibrador de nivel sonoro modelo 4231 se proporciona con el Inspector de Ruido de Escape modelo 3638 A. La maleta de transporte del 3638 B incluye un compartimento de espuma para el calibrador, que se adquiere separadamente.

Fig.4.2 *Ventana de calibración del Mediator 2238*



Mediator 2238



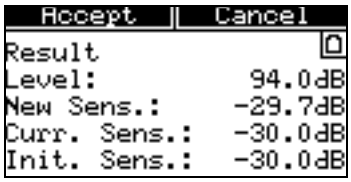
Modelo 2239 A

4) Configure el nivel de calibración en el sonómetro en 93.9 dB usando las teclas ▲▼ . Con Mediator modelo 2238, pulse `Calib.` en la parte superior de la pantalla, usando las teclas de flechas y ▶/■ para confirmar.

5) Encienda el calibrador. El modelo 4231 emite automáticamente una señal de 1 kHz a 94 dB. Espere aproximádamente 5 segundos para que se estabilice el nivel.

6) Pulse ⏻ en el calibrador para calibrar el sonómetro. Espere hasta que la calibración finalice. (Durante la calibración, pulse en el sonómetro si necesita abortar la calibración).

7) Con Mediator 2238, si la calibración ha sido satisfactoria una ventana del resultado de la calibración aparece similar a esta:



Si el valor de `new Sens.` está dentro del nivel de desviación aceptable con respecto al valor de `Curr. Sens.` (máximo: ±1.5 dB), seleccione `Acceptar` en la parte superior de la pantalla y pulse ▶/■ para confirmar. El valor de `Init. Sens.` es el valor de sensibilidad de fábrica, y le permite evaluar la desviación absoluta desde que el equipo fue fabricado.

Pulse cancelar si no puede aceptar el valor de `New Sens.` o si aparece un aviso de error en la calibración (desviación demasiado grande). Se debe realizar una nueva calibración. En este caso:

- Compruebe que el micrófono ha sido fijado correctamente al calibrador
- Compruebe que el micrófono se ha conectado por completo al cable de extensión
- Compruebe que el calibrador está encendido y funciona correctamente
- Asegurese de que el nivel de calibración se ha introducido correctamente
- Vibraciones o ruido externo pueden haber afectado a la calibración
- Inspeccione el micrófono para ver si está dañado

8) Cuando termine la calibración (y acepte los resultados), pulse para volver a la pantalla principal.

Calibración del sonómetro modelo 2239A

La calibración del modelo 2239 A requiere que el sonómetro se conecte a la unidad controladora del 3638 A/Ba partir de cuyo menú principal se inicia dicha calibración:

Calibration is initialised from Type 3638 A/B's main operation menu:

1) Pulse ▲▼ para seleccionar `calibración SLM`. Confirmelo pulsando **OK**.

2) Desde el menú, seleccione `Nueva calibratión` y pulse **OK**.

El procedimiento de calibración sigue los pasos del 1 al 8 expuestos arriba (salte el paso 7). Una vez completado el procedimiento, pulse **OK** en el controlador del 3638 A/B. No apague el calibrador. Los resultados de calibración se grabarán y salvarán para imprimirlos o visualizarlos en el momento o más tarde.

Pulse **C** para salir del menú sin imprimir los resultados de calibración.

Uso Básico

Comprobación del estado de la batería

Para comprobar el estado de la batería del 3638 A/B, pulse **OK** hasta que el símbolo de la batería aparezca en la pantalla. El número que se encuentra dentro del símbolo de batería representa cuanta energía queda en porcentaje. Cuando la batería esta llena aparecerá el 100%. A medida que la batería se usa, el porcentaje desciende. Es necesário recargar la batería cuando el porcentaje está por debajo de 30%.

Hay cerca de 8 a 12 horas de autonomía con la batería completamente cargada.

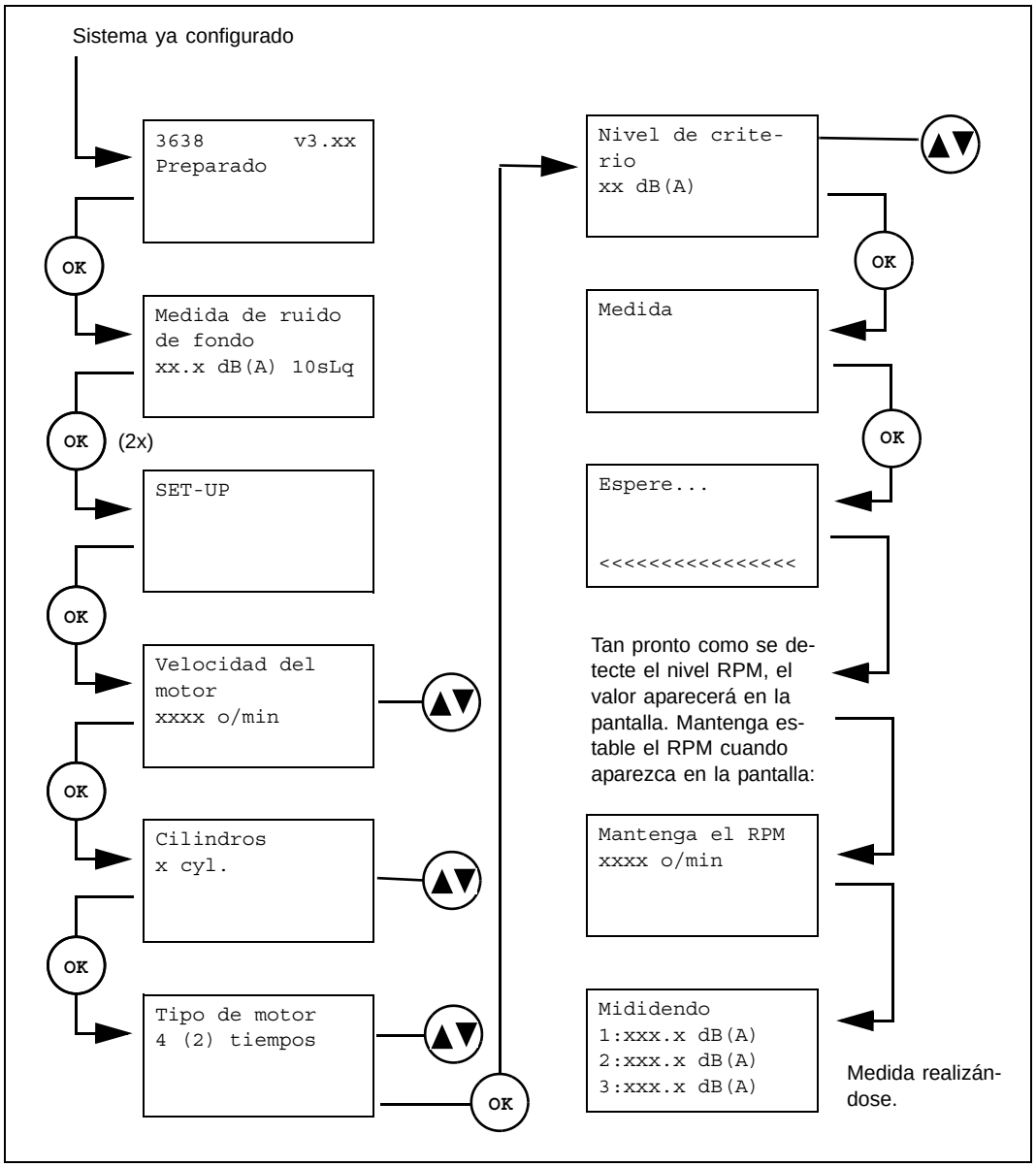
Indicadores LED

En el medio del panel frontal del controlador se encuentran los LEDs que se usan como indicadores de RPM. Durante la medida, el LED rojo de la izquierda empieza a lucir cuando las RPM del motor están por debajo del valor de RPM de disparo. El LED rojo de la derecha empieza a lucir cuando el valor RPM del motor es demasiado alto. Cuando se alcanza el valor RPM de disparo, el LED verde de en medio empieza a lucir. Ambos LEDs rojos comienzan a lucir cuando la medida se ha completado, el motor está volviendo a la situación de ralentí y el sistema está listo para la siguiente medida.

Pantalla de medida

En Fig.4.3, puede ver una visión genereal de la pantalla de parámetros de medida durante un procedimiento de medida:

Fig.4.3 *Cuadro de flujo de los parámetros de pantalla durante la medida*



Configuración del número de serie del sonómetro

1) En el menú de configuración avanzado, seleccione el sub-menú SLM Número de Serie usando ▲▼. Pulse **OK** para empezar la configuración.

2) Introduzca el número de serie del sonómetro, usando ▲ o ▼ para modificar los dígitos. Pulse **OK** para seleccionar un dígito específico y pasar al siguiente.

3) Continue con este procedimiento hasta que complete el número de serie.

4) Un asterístico (*) bajo el número de serie significa que el sonómetro actual se está usando. Asegúrese de que el número mostrado en pantalla es el mismo que el impreso en su sonómetro.

5) Para salir del menú de configuración avanzado, pulse **C**.

Configuración del nivel de tolerancia RPM

El modelo 3638 A/B tiene predefinido valores de disparo RPM (el valor de RPM que dispara la medida del nivel sonoro), que es diferente dependiendo si el vehículo es de 2 ó 4 ruedas. El valor de disparo para un vehículo de 4 ruedas tiene que ser a 3/4 de la potencia neta máxima del motor (ver las especificaciones del fabricante). El valor de disparo para un vehículo de dos ruedas tiene que ser a 1/2 de la potencia neta máxima del motor. Deberá determinar este critério durante la configuración de la medida (ver capítulo 3). Sin embargo, las dificultades en medir el RPM en campo, puede hacer necesario ajustar la tolerancia de RPM. Para ello, haga lo siguiente:

1) En el menú de configuración avanzado, seleccione el sub-menu System Setup usando ▲▼. Pulse **OK** para empezar la confiuración.

2) Continue pulsando **OK** hasta que aparezca el parámetro RPM Tolerancia.

3) Las tolerancias pueden ser de hasta un 10% por encima de los valores predefinidos. Use ▲▼ para moverse por lo porcentajes disponibles.

4) Pulse **OK** para confirmar la selección deseada. Pasará al siguiente parámetro. Debe pasar por todos los parámetros del sub-menú System Setup para salir del menú de configuración avanzado. Pulse **C**.

Como añadir comentarios al informe impreso.

Tres líneas en blanco están disponibles al final del informe impreso para que el operador del test pueda añadir comentarios escritos manualmente.

Tacómetro externo

Fig.4.4 *Tacómetro modelo 2979*

En algunos casos, no es posible la medida de RPM por detección acústica, y por tanto se necesita un tacómetro externo. El modelo 3638 A/B acepta el tacómetro modelo 2979 como tacómetro externo recomendado, aunque otros tacómetros del mercado son también compatibles (especialmente los modelos de CarTec y Maha).

Como medir RPM y niveles de ruido de escape.

El principio de funcionamiento del tacómetro 2979, es la emisión electromagnética en el momento que comienza la ignición.

- Motor de dos tiempos: Una combustión por cilindro y por revolución.
- Motor de cuatro tiempos: Una combustión por cilindro cada dos revoluciones.

La antena interna del tacómetro recoge todos los pulsos de ignición emitidos. Para que esto funcione como debe, el camino entre los cables de conexión y los comunes desde la bobina al distribuidor y el tacómetro debe ser directo. El ángulo de posición del tacómetro no es importante.

El tacómetro procesa entonces los datos para dar el número de RPM.

Distancia de medida correcta

La distancia de medida correcta entre el tacómetro y los cables de bujías está entre 10 y 40 cm. De esta manera, un indicador de pantalla “R” debe lucir durante la medida y el valor de la medida se considera estable.

Si el tacómetro está demasiado cerca, el indicador “R” desaparece.

Si el tacómetro está demasiado lejos, la pantalla muestra ‘------’, o un valor inestable.

Procedimiento de medida

Al comenzar la medida, pueden ser necesarios dos operadores de test, uno para controlar el vehículo y otro para visualizar la pantalla del tacómetro. Una vez se confirme que la distancia de medida es correcta (un “R” luce en la pantalla del tacómetro), el segundo operador debe dejar el área de test para asegurar para asegurar la precisión de la medida de nivel sonoro.

Nota: Nunca coloque el tacómetro cerca de las partes móviles del motor del vehículo (cadena, alternador, correa, etc..). Asegurese que el equipo está en equilibrio estable dentro de un motor en funcionamiento.

1) Usando el cable proporcionado, conecte el tacómetro a la clavija del controlador (como se muestra abajo) situada en la esquina superior derecha de la unidad controladora.

2) Coloque el tacómetro de 10 a 40 cm de distancia de los cables de bujía del vehículo frente a los cables. El tacómetro mide todos los pulsos de ignición emitidos; por tanto, este debe estar a la vista directamente de los cables de bujía o del cable común desde la bobina al distribuidor.

   El ángulo del tacómetro no tiene ninguna importancia.

3) Conecte el tacómetro colocando el marcador del equipo en un número entre 1 y 8. Todos los símbolos del equipo aparecerán en la pantalla durante aproximadamente 0.5 s cuando se enciende inicialmente.

4) El marcador del tacómetro se debe situar en un número correspondiente al tipo de motor al que se le va a hacer el test. Vea la tabla de abajo para saber la posición correcta del dial:

Posición del Marcador	Tipo de motor	Número de cilindros	Función
OFF	–	–	OFF
1	4 tiempos	1	1 pulso/2 revs
2	4 tiempos	2	1 pulso/1 rev
	2 tiempos	1	
3	4 tiempos	3	3 pulsos/2 revs
4	4 tiempos	4	2 pulsos/ 1 rev
	2 tiempos	2	
5	4 tiempos	5	5 pulsos/2 revs
6	4 tiempos	6	3 pulsos/1 rev
	2 tiempos	3	

7	4 tiempos	8	4 pulsos/1 rev
8	4 tiempos	12	6 pulsos/1 rev

Nota: El Inspector de Ruido de Escape 3638 A/B no determina si la configuración del tacómetro externo es correcta. Una vez el 3638 A/B esté encendido, este está preparado para comenzar procedimientos de medida.

5) El Inspector de Ruido de Escape 3638 A/B detecta automáticamente la conexión del tacómetro (pero no la configuración del tacómetro). Muévase por los parámetros de configuración de la medida, en el controlador del sistema 3638 A/B – vea las instrucciones en "configuración" en la página 195.

6) Cuando todos los parámetros de configuración estén fijados, pulse **OK** para empezar una medida. La pantalla del controlador del sistema mostrará `Esperando...`.

7) Arranque el motor del vehículo. Observe El tacómetro 2979 para ver si luce "R". Si no hay ninguna "R" o la pantalla muestra '`-----`', pare el motor, vuelva a colocar el tacómetro mas cerca o mas lejos de los cables de bujía y arranque el motor de nuevo.

8) La pantalla del controlador del sistema mostrará el valor RPM en tiempo real (velocidad del motor) tan pronto como se detecte el ruido de escape.

9) Maneje el acelerador de tal modo que la velocidad del motor se incremente gradualmente desde el ralentí hasta el valor RPM de disparo.
   a) Si el RPM medido está por debajo del valor RPM predefinido – El LED rojo de la izquierda lucirá.
   b) Si el RPM medido está por encima del valor predefinido RPM entonces el LED rojo lucirá.
   c) Si el RPM medido coincide con el valor RPM predefinido entonces el LED verde de en medio lucirá.

10) Cuando luzca el LED verde, mantenga esa velocidad constante desde 1 a 6 segundos ("Configuración del tiempo de ejecución" en la página 189 para configurar los parámetros del sistema). Este valor constante de RPM disparará la medida de niveles sonoros y sucederá lo siguiente:
    - La pantalla del modelo 3638 A/B muestra los niveles sonoros en lugar del valor RPM, y el tiempo de medida que queda.

```
Midiendo
1: 94.0 dB(A); 2 s


< < < < < < < < < <
```

    - El LED verde comienza a lucir, lo que indica que la medida del nivel sonoro se está realizando.

11) Cuando el LED verde empiece a lucir, suelte rápidamente el acelerador y deje al motor llegar a la posición de ralentí. El sonómetro mide desde el momento en se produce el disparo por RPM hasta que el motor vuelve a su podición de ralentí. El nivel sonoro máximo detectado durante el periodo se usa como resultado.

12) Repita los pasos del 1 al 5 al menos tres veces. El número de veces depende de la legislación que se esté siguiendo (ver “Configuración del número de medidas” en la página 190 para la configuración de los parámetros del sistema). Los resultados de las medidas consecutivas no deben variar mas de 2 dB entre ellas. Si no, el sistema continuará en modo de medida hasta que esta condición se satisfaga. Cuando el número de resultados de medida consecutivos esté dentro de esos 2 dB, el sistema imprimirá automáticamente los resultados.

13) La medida del nivel sonoro se completa cuando se imprime el informe.

Para mas información sobre el tacómetro 2979, vea el manual que acompaña al equipo.

Sonómetro

Fig. 4.5 *Sonómetro modelo 2238 y 2239 A*

Mediator 2238 Modelo 2239 A

Necesitará familiarizarse con las siguientes teclas del sonómetro:

Start/Stop/OK del menú		Pulse está tecla durante la calibración para confirmar la selección
Calibración		Pulse la tecla para calibrar el sonómetro. Ver la sección “Calibración” en la página 200 para obtener las instrucciones de calibración.
Medida/Cancelar		Mientras se calibra, pulse esta tecla para cancelar la calibración
Flecha arriba		Pulse esta tecla para hacer cambios en la ventana actual

Flecha abajo	▼	Pulse esta tecla para hacer cambios en la ventana actual
Luz de fondo		Pulse esta tecla para encender la luz de fondo del equipo.
Configuración		Pulse esa tecla para acceder a la configuración del equipo (posible solo con Mediator 2238)

Lo mas corriente es que solo necesite trabajar con las teclas del sonómetro cuando esté calibrando el equipo. Una vez el equipo este conectado al controlador del 3638 A/B, las medidas de nivel sonoro se regularán automáticamente.

Accesorios

Los siguientes accesorios están incluidos en la maleta de transporte del 3638 A/B:

- Extensión de cable de micrófono de 5 m
- Pinza de micrófono modelo UA 1254 para mantener la distancia recomendada a la fuente sonora.
- Trípode Mini-magic Cullman modelo 2701 para colocar el micrófono sobre el suelo.
- Cinta métrica para asegurar que la colocación del micrófono está de acuerdo con la normas que se están aplicando.
- Cargador de batería externa DC para recargar la batería del modelo 3638 A/B cuando sea necesario.

Capítulo 5

Funcionamiento básico

Requerimientos del Test 220
Guía general 221

Requerimientos del Test

Durante la preparación para un test de nivel sonoro de un vehículo estacionario, debe seguir los requerimientos de la norma de test que afecte a su zona. Esto incluye tener respuestas para las siguientes cuestiones:

1) Posición del micrófono:
   a) ¿Cuál debe ser la distancia entre el vehículo de test y el micrófono?
   b) ¿Dónde se debe situar el micrófono con respecto a la salida del sistema emisor de ruido?
   c) ¿A que distancia del suelo se debe colocar el micrófono?
   d) ¿En qué dirección debe apuntar el micrófono?
   e) ¿Hay alguna excepción, o condición especial?

2) Operador del Test :
   a) ¿Además del operador del test, pueden estar otros presentes durante el Test?
   b) ¿Dónde debe de estar el operador del test (y otros si se puede) durante la realización del Test?
   c) ¿Dónde no deben permanecer?

3) Entorno del Test :
   a) ¿Hay algún obstáculo como bordillos, otros vehículos, partes del coche, equipo, arbustos, etc... ? La mayoría de obstáculos absorben o reflejan sonido y generalmente no están permitidos en el Test.
   b) Si hay objetos en los alrededores, ¿a que distancia del vehículo bajo test y del micrófono pueden estar?
   c) ¿Qué tipo de superficie del suelo se necesita para el test?
   d) ¿Qué tipo de condiciones meteorológicas se necesitan para el test?

4) Ruido de fondo:
   a) ¿Qué condiciones de ruido de fondo están permitidos?
   b) ¿Cada cuanto tiempo se deben comprobar estas condiciones?
   c) ¿Cada cuanto tiempo se deben incluir en el informe?
   d) ¿Qué ocurre si cambian las condiciones?
   e) ¿Hay algún método permitido para compensar el ruido de fondo?

5) RPM del vehículo:
   a) ¿A que velocidad del motor (RPM) debe arrancar el vehículo?
   b) ¿Son diferentes los requerimientos RPM en vehículos distintos? ¿Tienen las motos, los turismos y camiones requerimientos RPM específicos?
   c) ¿Cuál es la máxima potencia del vehículo para calcular el valor RPM correcto para el test?
   d) ¿Cómo se debe determinar el RPM?

6) Condiciones del vehículo:
   a) ¿En qué condiciones físicas debe estar el vehículo?
   b) ¿Debe estar el vehículo en una posición específica durante el test (especialmente importante para motos)?

7) Métodos de medida:
   a) ¿Cómo se debe manejar el acelerador/motor durante el test?
   b) ¿Cuántas medidas se deben tomar durante el test?
   c) ¿Cuánto tiempo debe permanecer la velocidad del motor constante?
   d) ¿Cuánto tiempo debe tomar una única medida?
   e) ¿Qué niveles sonoros se deben medir?
   f) ¿Qué modelo de sonómetro se debe usar para medir?
   g) ¿Hay algún otro tipo de fenómenos que se deban medir (por ejemplo:ruido de aire comprimido)? Si es así, ¿hay algún método espécifico para medir estos fenómenos?
   h) Si se toman múltiples medidas, ¿que resultado se debe incluir en el informe?
   i) ¿Qué otra información se debe incluir en el informe?
   j) ¿Hay alguna excepción o condición especial?

Guía general

Los procedimientos de test deben seguir siempre aquellos requerimientos del conjunto de leyes o normas actuales. Si no se especifica ningún procedimiento, la regla general es la siguiente (basada en la norma 70/157/EEC):

El micrófono debe estar nivelado con la salida del sistema de escape, apartado 0.5 m (1.64 ft) a un ángulo de 45°. El valor RPM de test para los vehículos de 4 ruedas debe obtenerse a 3/4 de la potencia máxima neta del motor (ver especificaciones técnicas del fabricante); para vehículos de 2 ruedas se debe obtener a 1/2 de la potencia máxima neta del motor.

El área, en la cual el vehículo se está probando, debe ser plana, una superficie abierta, estar libre de árboles, personas extras, muros, hierba alta, o algún otro obstáculo que pueda reflectar el sonido. Cualquier ruido de fondo debe estar al menos 10 dB por debajo del nivel producido por el sistema de escape. Se debe evitar medir con lluvia y viento.

El vehículo se debe probar a temperatura de funcionamiento normal y en punto muerto.

Capítulo 6

Mantenimiento y reparación

Reparación y mantenimiento 224
Cuidados, limpieza y almacenamiento. 224
Manejo de equipos 224
Limpieza del instrumento 224
Cómo guardar el equipo 224

Reparación y mantenimiento

El modelo 3638 A/B está diseñado y construido para proporcionar muchos años de fiabilidad en su funcionaminto. Sin embargo, si sucediera alguna avería o fallo en el funcionamiento correcto del equipo, desconecte los distintos componentes del sistema y quite la batería para evitar el riesgo de que se produzcan mas daños.

Para más información sobre como prevenir fallos y daños en el equipo, lea por favor la sección “Cuidados, limpieza y almacenamiento” que se muestra mas abajo.

Para reparación, contacte con su representante local de Brüel & Kjær. Brüel & Kjær proporciona un alto nivel de soporte y servicio post-venta para apoyar al cliente en el manejo y funcionamiento de los equipos.

Cuidados, limpieza y almacenamiento.

Modelo 3638 A, 3638 B y todos sus componentes son equipos e intrumental delicados.Cuando lo maneje, almacene o limpie, tome por favor las siguientes precauciones.

Manejo de equipos

- No intente quitar la malla del micrófono que lleva el sonómetro ya que puede dañar fácilmente el micrófono
- No trate de abrir el equipo. No hay partes de interés para el usuario dentro del mismo. Si cree que el equipo necesita reparación, por favor contacte con su representante Brüel & Kjær
- Mantenga al equipo lejos de humedades
- Proteja al sistema de posibles golpes. No lo deje caer. Transpórtelo en la maleta de transporte proporcionada

Limpieza del instrumento

Si se ensucia la carcasa del equipo, límpielo con un trapo levemente húmedo. No use limpiadores abrasivos. No permita que entre humedad en el micrófono, conectores o carcasas.

Como guardar el equipo

- Mantenga el equipo en lugar seco, preferiblemente dentro de la maleta de transporte.
- Cuando lo almacene durante un periodo largo, quite la batería.
- No exceda los límtes de temperatura de almacenamiento que son -25 +70ºC (-13+158ºF).

Capítulo 7

Especificaciones

Las siguientes especificaciones se corresponden con los dos modelos de Inspector de ruido de escape utilizados con el sonómetro modelo 2238, integrado con el micrófono, preamplificador, y cable de extensión proporcionados.
Nota: Las especificaciones que son propias del sonómetro se muestran en *cursiva*.

NORMAS

Cumple las siguientes:
- *IEC/EN 61672 – 1:2002 Clase 1*
- *IEC 60651 Tipo 1, 1979 y Modificación del 1 1993 y Modificación del 2 2000*
- *EN 60651 Tipo 1*
- *EN 60804 Tipo 1*
- *ANSI S1.4 – 1983 Tipo S1*
- *ANSI S1.43 – 1997 Tipo 1*
- Medida de nivel de ruido de escape emitidas por vehículos de carretera estacionarios conforme a la normas ISO 5130 y 70/157/EEC:
- ISO 5130:1982 (bajo revisión)
- SAE J 492: 1998-05, Medida del método de barrido de nivel sonoro de sistema de escape estacionario de vehiculo ligero.
- SAE J 297: 1998-07, Medida de nivel sonoro de escape de ciclomotores estacionarios.

LEGISLACIÓN NACIONAL
- Germany: DIN ISO 5130 Methode für die Messung des Standgeräusches von Straßenfahrzeugen; 70/157EWG, 2/97/EWG, 96/20/EG, ECE-R 63, 78/1015/EWG, 97/24/EG, 1999/101/EC
- France: Arrêté du 18 juillet 1985 relatif au contrôle au point fixe du niveau sonore des véhicules; 70/157/EEC

MICRÓFONO

Micrófono de condensador modelo 4188
Prepolarizado de campo libre de 1/2″ Condenser Microphone
Sensibilidad nominal: *–30 dB re 1 V/Pa ó 31.6 mV/Pa*
Rango de frecuencias: *8 Hz a 16 kHz ± 2 dB*
Capacidad: *12 pF*

PREAMPLIFICADOR DE MICROFONO

Preamplificador de entrada modelo ZC 0030

CABLE DE EXTENSIÓN

Longitud: 5 m

RANGOS DE MEDIDA

Rango dinámico – configuración automática del rango de medida por la unidad controladora como se muestra más abajo:
Modelo 2238: *80 dB, configura el rango de 40 a 140 dB, que ofrece una amplificación de amplitud óptima y la mejor relación S/N.*
Modelo 2239 A: *70 dB, configura el rango de medida de 50 a 120 dB, el cual ofrece una amplificación de amplitud óptima y la mejor relación S/N*

RANGO DE MEDIDA RPM
- 2 o 4 tiempos
- Número de cilindros: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12
- 200 < capacidad de medida RPM < 13000 para 1, 2, 3, 4 cilindros
- 200 < capacidad de medida RPM < 7000 para 5, 6, 8, 10, 12 cilindros

Precisión: mejor que 2%

CONTROL REMOTO DEL SONÓMETRO

El controlador gestiona automáticamente el sonómetro (modelo 2238 o 2239 A) via RS-232. Configuración, autorango, medidas y valores medidos, están configurados y monitorizados acorde con las normas nombradas.

CONEXIÓN DE TACÓMETRO

Conexión tipo “Plug and play”

PANTALLA

Pantalla digital: LCD autoiluminado de 4 líneas que muestra:
- Muestra las RPM (del tacómetro interno o externo) y SPL (del sonómetro)
- SPL_{max} de la medida previa
- Tiempo restante de medida
- Aviso de saturación
- Aviso de baja potencia en la batería
- Menus de configuración de sistema avanzado y edición y visualización de medidas.
- Todas las indicaciones relevantes durante el proceso de calibración.

Indicadores LED:
- Luz roja derecha: indicación de valores RPM por encima de la configuración.
- Luz verde de en medio: valor correcto
- Luz roja izquierda: Indicación de valores RPM por debajo la configuración.

CALIBRACIÓN

Automática, usando el calibrador de nivel sonoro modelo 4231 mediante el menú del sonómetro

IMPRESORA

Los datos de medida se imprimen automáticamente (en el lenguaje elegido), o manualmente si se selecciona en el menú principal. Los datos son los siguientes:
- Velocidad del motor (RPM)
- Número de cilindros
- Tipo de motor: 2 o 4 tiempos
- Fecha y hora de la medida
- RPM definida
- Valor de la medida en dB(A): de 1 a 3 valores
- Nivel de criterio
- L_{Aeq} o L_{max} valor máximo in dB(A)
- Resultado Pasa/No pasa
- Espacio para comentarios adicionales (3 líneas en blanco)
- Número de serie del sonómetro

RELOJ

Calendario/Reloj en tiempo real

CABLEADO E INTERFACE DEL SONÓMETRO
Cable de tacómetro externo para conexión del sistema en el panel frontal del controlador (opcional)
Longitud: 4 m

TIEMPO DE CONFIGURACIÓN
Desde el encendido < 20 s

BATERÍA
Batería de 6 V/7.2 Ah
Sistema completo para fuente de potencia, incluyendo sonómetro y tacómetro externo
Duración (a temperatura ambiente): normalmente > 12 h

IDIOMA
Cada sistema se carga con texto en inglés, alemán, francés, italiano, y español. Selección de idioma en cualquier momento mediante el menú de configuración avanzado.

CARGADOR DE BATERÍA DC EXTERNA
Voltaje: Regulado de 7 a 15 V
Potencia: Aproximadamente 150 mA a 7 V
Enchufe normalizado para la conexión con el panel frontal del controlador

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
Tamaño (L✖A✖A): 426.7 ✖ 337.8 ✖ 111.7 mm (16.8 ✖ 13.3 ✖ 4.4″)
Peso:
Aprox. 6 kg (13 lb. 2 oz.) – incluyendo sonómetro, calibrador, tacómetro y todos los accesorios

Normas que cumple	
CE C	La marca CE indica que cumple con: La Directiva EMC y la directiva de bajo voltaje. El signo C indica que cumple con los requirimientos EMC de Australia y Nueva Zelanda.
Seguridad	EN 61010 –1 y IEC 61010 –1: Normas de seguridad para equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. UL 3111–1: Norma de seguridad – Equipos eléctricos de test y medida.
Emisión EMC	EN/IEC 61000 – 6 – 3: Norma genérica sobre emisiones para entornos industriales leves, comerciales y residenciales. EN/IEC 61000 – 6 – 4: Norma genérica de emisión para entornos industriales. CISPR 22:Características de distorsión de radio para equipos de tecnología de información. Límites clase B Reglas FCC , Parte 15: Cumple con los límites para los dispositivos digitales clase B.
Inmunidad EMC	EN/IEC 61000 – 6 – 1: Norma genérica – Inmunidad para entornos industriales leves, comerciales y residenciales. EN/IEC 61000 – 6 – 2: Norma genérica – inmunidad para entornos industriales. EN/IEC 61326: Equipos eléctricos para medida, control y uso en laboratorio. Reglas FCC, Parte 15: Cumple con los límites para dispositivos digitales Clase B
Temperatura	IEC 60068 – 2 – 1 e IEC 60068 – 2 – 2: Comprobación ambiental. Frio y calor seco. Temperatura de funcionamiento: de –10 a +50°C (de +14 a +122°F) Temperatura de almacenamiento: de –25 a +70°C (de –13 a +158°F) Efecto de la temperatura: <0.5 dB (de –10 a +50°C)
Humedad	IEC 60068 – 2 – 78: Calor húmedo: <0.5 dB para 30% <RH <90% (sin condensación a 40°C, 1 kHz)